

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 2

LUTY 1970



TREŚĆ ZESZYTU 2 (2076)

Krzanowska H., Dziedziczne podstawy zdolności uczenia się myszy . . .	29
Gólaszewski T., <i>Acetabularia</i> — niezwykły glon morski . . .	32
Grzimek B., Dingo . . .	34
Tokarski J., Z historii badań polskich fosforytów . . .	36
Jaroniewski W., Skorpiony . . .	38
Jassem M., Apomiksja u roślin okrytonasiennych . . .	40
Brzostkiewicz S. R., O pochodzeniu kraterów księżycowych . . .	42
Goetel W., Władysław Szajnocha (wspomnienie) . . .	44
Drobiazgi przyrodnicze	
Wydajność energetyczna pól z uprawą ziemniaka i żyta (A. Kamiński) .	46
Księżycowe koryta rzeczne (P. Rybka) . . .	46
Masowy pojaw brudnicy nieparki (<i>Lymantria dispar</i> L., <i>Lymantriidae</i> , <i>Lepidoptera</i>) (J. Karg) . . .	48
Różyczki liści na krzakach wierzby (J. Mowszowicz) . . .	49
Próby rozszerzenia uprawy <i>Codeauxii edulis</i> (R. Karczmarszuk) . . .	49
Biała śmierć w Karkonoszach (K. R. Mazurski) . . .	49
Foka Weddella na Antarktydzie (W. Micherdziński) . . .	50
Planowanie na 5000 lat: nowa „Kapsułka Czasu” tym razem w Japonii (I. Vetulani) . . .	51
Copernicana	
Odbudowa warowni Fromborskiej (J. Pagaczewski) . . .	52
Rozmaitości . . .	53
Recenzje	
Rocznik Jeleniogórski (KRM) . . .	55
Sprawozdania	
Konferencja na temat: Badania gnotobiotyczne w biologii i medycynie (W. Kucharczyk) . . .	55

Spis plansz

- Ia. DINGO na stepie północnej Australii. Fot. B. Grzimek
- Ib. DINGO z upolowanym kangurem. Fot. B. Grzimek
- II. POMURNIK, *Tichodroma muraria*. Fot. J. Zembrzusi
- III. CZYREŃ OGNIOWY, *Phellinus ignarius* (L.) Quel. na pniu buka. Fot. Z. Pi-
skornik
- IV. LAS na Hali Wyżnia Chochołowska. Fot. J. Zembrzusi

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LUTY 1970

ZESZYT 2 (2076)

HALINA KRZANOWSKA (Kraków)

DZIEDZICZNE PODSTAWY ZDOLNOŚCI UCZENIA SIĘ MYSZY

Zdolność uczenia się, podobnie jak i inne cechy organizmu, zależy zarówno od właściwości dziedzicznych, jak i od warunków środowiskowych. Rola obu tych czynników była od dawna przedmiotem wielu dyskusji, a nawet zacieklej sporów. Nic dziwnego, bowiem sprawy te nie są łatwe do badania u ludzi. Człowiek tworzy populację niejednorodną genetycznie, w której każdy osobnik wyposażony jest w inny zestaw właściwości dziedzicznych. Ponieważ i warunki, w jakich się wychowuje, są bardzo różnorodne, zwykle trudno ustalić, jakie przyczyny zaważyły na wykształceniu takiej a nie innej osobowości. Dużą pomocą jest możliwość badań bliźniąt tzw. identycznych (monozygotycznych), będących wynikiem podziału jednej zapłodnionej komórki jajowej i wskutek tego identycznych pod względem genotypu. Jednak materiał taki jest trudno dostępny i z konieczności przypadkowy.

Dla prowadzenia wnikliwych i powtarzalnych badań potrzebne są proste modele doświadczalne. Z pomocą przychodzą tu zwierzęta laboratoryjne, a zwłaszcza te, u których drogą długotrwałych kojarzeń w pokrewieństwie wyhodowano tzw. szczepy wsobne, czyli inbre-

dowane. Ponieważ wszystkie osobniki w obrębie jednego szczepu mają identyczne geny, istnieje możliwość operowania dużym materiałem o jednakowych właściwościach dziedzicznych. Hodowla tego typu jest najbardziej zaawansowana u myszy, spośród których wprowadzono już ponad dwieście szczepów wsobnych. Starsze z nich mają za sobą ponad sto pokoleń kojarzenia według schematu siostra $\times$ brat i stanowią wyrównany materiał, nieodczuwany w szeregu doświadczeń. Wszystkie szczepy są zarejestrowane w Międzynarodowym Komitecie do Spraw Zwierząt Laboratoryjnych (ICLA) i hodowane na całym świecie. W Polsce aktualnie prowadzi się hodowlę kilkunastu z nich.

Poszczególne szczepy posiadają odmienne właściwości dziedziczne zależne od tego, jakie geny utrwały się w każdym z nich. Różnice te dotyczą nie tylko cech morfologicznych, jak ciężar ciała czy barwa włosów, lecz także cech fizjologicznych, jak tempo wzrostu, płodność, podatność na choroby (np. nowotwory), odporność na działanie leków itp. W ostatnich czasach coraz większą uwagę zwraca się na występujące między szczepami różnice w zachowaniu

się zwierząt, jak aktywność, agresywność czy szybkość uczenia się, a więc cechy, które wchodzą już w zakres psychologii zwierząt.

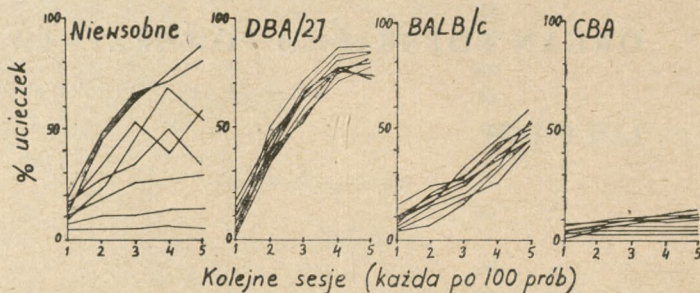
Znaczenie szczepów wsobnych dla badań psychobiologicznych ilustruje proste doświadczenie, w którym zwierzęta musiały nauczyć się reagowania ucieczką na bodziec warunkowy (zapalenie się żarówki) poprzedzający o 5 sekund nastanie bodźca bezwarunkowego (szok wywołany przepuszczeniem prądu elektrycznego przez metalową podłogę). Badaniom takim poddano cztery grupy myszy, z których każda składała się z 8 osobników. Grupę pierwszą stanowiły zwierzęta z populacji niewsobnej, kojarzonej losowo, podczas gdy trzy pozostałe rekrutowały się ze szczepów wsobnych. Zmienność grupy pierwszej była ogromna (ryc. 1). Niemal każda mysz wykazała inną krzywą uczenia się. Natomiast w obrębie szczepu wsobnego osobniki reagowały w sposób bardzo wyrównany, za to krańcowe różnice wystąpiły między szczepami. Pod względem wyników w nauce przodował szczep DBA/2J, natomiast na samym końcu uplasowały się myszy CBA, które nie wykazywały niemal żadnych zdolności uczenia się. Doświadczenie to dobitnie wykazało, iż cecha ta zależy w wysokim stopniu od czynników genetycznych.

Posługując się tym prostym modelem doświadczeń Bovet* i jego współpracownicy przeprowadzili serię interesujących badań nad wpływem czynników genetycznych i środowiskowych na zdolność uczenia się. Przede wszystkim zadano sobie pytanie, czy myszy będą się lepiej uczyły w długich nieprzerwanych sesjach, czy też w sesjach krótkich, przegrodzonych mniejszymi lub większymi odstępami czasu. To właśnie zagadnienie stanowi jeden z najbardziej kontrowersyjnych i dyskutowanych problemów w pedagogice eksperymentalnej.

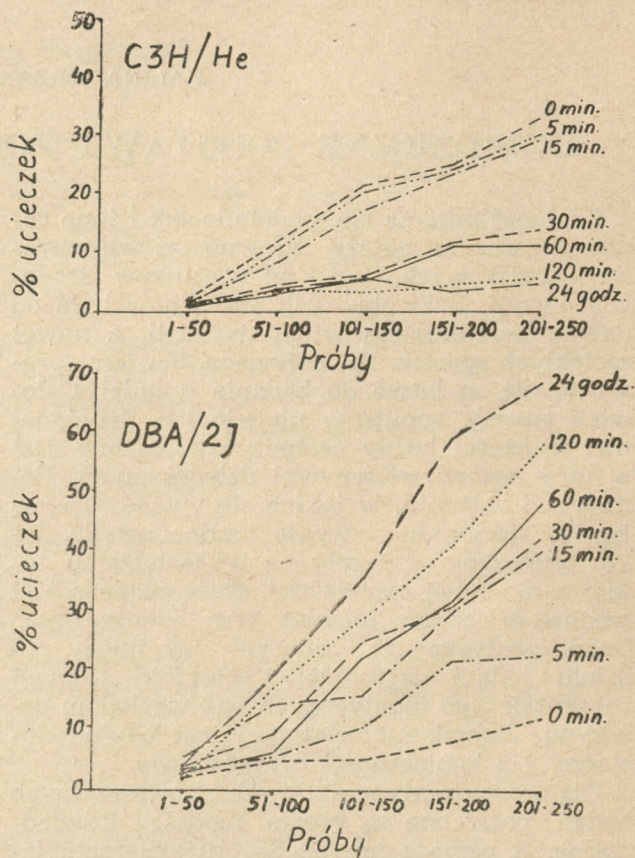
Doświadczenie wykonano w ściśle wyrównanych warunkach. Poszczególne próby następowały po sobie co 30 sekund. Z każdym zwierzęciem przeprowadzono łącznie 250 prób, które odbyły się jako jedna nieprzerwana sesja (odstęp 0 minut) lub też zostały zgrupowane w 5 sesji (po 50 prób każda), a odstępy między nimi wynosiły 5, 15, 30, 60 lub 120 minut, aż do 24 godzin. Wybrano do tych badań bardzo zdolny szczep DBA/2J oraz słabo uczący się C3H/He. Ku wielkiemu zdumieniu autorów okazało się, iż wymagania tych dwu grup były krańcowo różne (ryc. 2)! Myszy ze szczepu C3H/He tylko wtedy robiły zadowalające postępy, kiedy jedna sesja następowała po drugiej w odstępach nie przekraczających 15 minut. Przy większych przerwach najwidoczniej zapominały poprzednio nabyte doświadczenia. I na odwrót, w szczepie DBA/2J uczenie się było tylko wtedy skuteczne, jeżeli odstępy między sesjami wynosiły przynajmniej 15 minut, przy czym najlepsze wyniki osiągnięto przy przerwach 24 godzinnych. Najwidoczniej w tym czasie następowało utrwalenie się nabytych poprzednio skojarzeń. A więc różnice w szybkości

uczenia się miały charakter nie tylko ilościowy, lecz i jakościowy.

Różnice te wystąpią jeszcze wyraźniej, jeżeli się porówna przebieg krzywych uczenia się w kolejnych dniach (ryc. 3). Tym razem całe doświadczenie trwało 4 dni, w czasie których przeprowadzano 4 sesje dzienne (po 200 prób każda). Myszy DBA/2J, które zrobiły nieznaczne postępy w czasie pierwszego dnia, na drugi dzień już od pierwszych prób wykazały bardzo wysokie opanowanie zadania. To samo, jakkolwiek w mniejszym stopniu nastąpiło na trzeci dzień, kiedy to zwierzęta już niemal bezbłędnie reagowały ucieczką na zapalenie się żarówki. Zupełnie odmiennie wyglądała krzywa uczenia się w szczepie C3H/He. Tutaj postęp osiągnięty pierwszego dnia był nawet większy niż



Ryc. 1. Szybkość uczenia się myszy z populacji niewsobnej oraz z trzech szczepów wsobnych: DBA/2J, BALB/c i CBA. Każda krzywa pokazuje procent reakcji ucieczek jednej myszy w czasie 5 sesji lekcyjnych (wg Boveta i in. 1969)



Ryc. 2. Porównanie przebiegu uczenia się myszy z dwu szczepów wsobnych, C3H/He i DBA/2J, w zależności od czasu (0 min. — 24 godz.), jaki upływał między poszczególnymi sesjami, po 50 prób każda (wg Boveta i in. 1969)

u DBA/2J, ale coś z tego, skoro na drugi dzień uczenie się trzeba było zaczynać niemal od początku. To samo zjawisko występowało codziennie, powodując, że postępy w nauce (średnie z wyników każdego dnia) były bardzo powolne. Zbadanie wielu innych szczepów wsobnych pozwoliło stwierdzić, iż typ uczenia się charakterystyczny dla DBA/2J jest najczęściej spotykany u myszy, a także występuje u badanych szczurów i świnek morskich. Zdarzają się także typy pośrednie.

Jednak nawet w przypadkach skrajnych, takich jak szczep C3H/He, dla którego korzystniejsze są jednorazowe długie sesje, nie mogą być one przedłużane ponad miarę. Ilustruje to wykres (ryc. 4), na którym zarejestrowano przebieg uczenia się w ciągłej sesji trwającej 16,5 godzin, a złożonej z 2000 prób. Okazało się, że w obu szczepach po pierwszych 400–500 próbach (3–4 godz.) wystąpiły wyraźne oznaki zmęczenia, które nasilały się coraz bardziej, tak że pod koniec sesji myszy już praktycznie biorąc nie reagowały na bodziec. Trzeba było następnie przynajmniej 16-godzinny odpoczynek, aby zachowanie ich wróciło do normy; przy tym reakcje obu szczepów po przerwie były różne, podobnie jak w poprzednio opisanych doświadczeniach.

Otrzymane wyniki są zgodne z hipotezą, iż uczenie się jest procesem dwustopniowym. Skojarzenie zarejestrowane w pierwszej fazie wymaga dłuższego okresu konsolidacji, w czasie którego następuje utrwalenie się i zapamiętanie nabytego doświadczenia. Coraz więcej dowodów przemawia za tym, że podstawą tej drugiej fazy jest pewnego typu kodowanie na poziomie molekularnym, a biorąc w nim udział prawdopodobnie kwasy nukleinowe i białka. Okazało się nawet, że można ekstrahować z mózgu tresowanych myszy i szczurów substancje czynne, które po wstrzyknięciu zwierzętom kontrolnym przyspieszały proces ich uczenia się.

Na podstawie opisanych poprzednio doświadczeń należy stwierdzić, iż myszy C3H/He charakteryzują się pamięcią krótkotrwałą, o złe wykształconym mechanizmie konsolidacyjnym, podczas gdy mechanizm ten działa bardzo sprawnie u myszy DBA/2J. I u nich jednak można spowodować naruszenie tego procesu, jeżeli bezpośrednio po lekcji zastosuje się szok elektryczny. Wymazuje on z pamięci nabyte doświadczenie i powoduje, że uczenie się trzeba zaczynać niemal od początku. Podobne objawy wywołują nieraz u ludzi szoki stosowane w celach leczniczych w praktyce psychiatrycznej.

Znając krzywą uczenia się charakterystyczną dla danego szczepu, można już znacznie łatwiej i pewniej badać wpływ szeregu czynników niedziedzicznych, na przykład wpływ wieku. Okazało się, że najszybciej uczyły się myszy 60-dniowe, czyli już dorosłe, ale jeszcze stosunkowo młode. Natomiast zarówno myszy niedojrzałe, w wieku 21 dni, jak i bardzo stare, roczne, były znacznie mniej sprawne. Przy czym, rzecz interesująca, w obu przypadkach naruszeniu uległ właśnie proces konsolidacji. Każda nowa sesja zaczynała się od gorszego poziomu

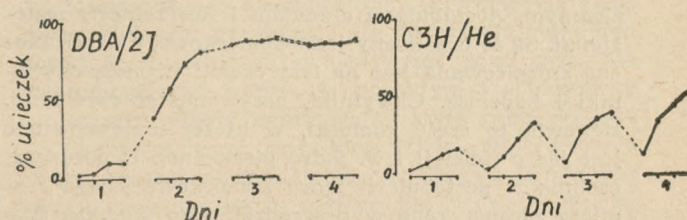
niż ten, który osiągnięto w poprzednich próbach.

W podobny sposób analizując krzywą uczenia się można badać wpływ środków farmakologicznych. Okazuje się przy tym, iż odpowiedzi na nie mogą być różne, zależnie od właściwości dziedzicznych. Na przykład ta sama dawka nikotyny (0,5 mg na kg masy ciała) wywołuje w jednych szczepach opóźnienie uczenia się, podczas gdy w innych wyraźnie je przyspiesza. Ten drugi sposób reakcji jest charakterystyczny dla szczepów słabo uczących się.

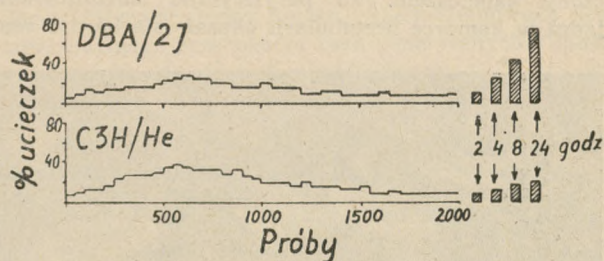
Badania tego typu dopiero zapoczątkowane i z pewnością przyniosą w najbliższym czasie wiele interesujących danych. Tymczasem nasuwają się nieodparcie dwie uwagi.

Pierwsza dotyczy doboru materiału do eksperymentów naukowych. Opisane tu doświadczenia wskazują na wielką przydatność szczepów wsobnych jako materiału jednolitego pod względem genetycznym, na którym otrzymuje się precyzyjne, wyrównane i powtarzalne wyniki. Trzeba przy tym pamiętać, że każdy szczep może reagować inaczej i nie wolno pochopnie uogólniać wyników otrzymanych na jednym z nich. Czasem zresztą świadomie wprowadza się materiał niejednorodny. Ale w każdym przypadku konieczne jest ściśle określenie pochodzenia użytych zwierząt. Tymczasem wciąż jeszcze w wielu pracach spotkać można tylko mało mówiącą wzmiankę, iż wykonana ona została np. na „myszach białych”. Oczywiście, to sformułowanie dotyczy tylko pigmentacji zwierzęcia i nic nie mówi o jego innych cechach.

Z drugiej strony trzeba zwrócić uwagę, że szczepy wsobne są tworami sztucznymi, wyhodowanymi przez człowieka dla celów naukowych, jednak nie spotykanymi w wolnej przy-



Ryc. 3. Analiza przebiegu krzywych uczenia się myszy ze szczepów wsobnych DBA/2J i C3H/He, z którymi przeprowadzano 4 sesje (każda po 200 prób) dziennie. Poszczególne punkty pokazują średnie procenty ucieczek 32 myszy w czasie jednej sesji (wg Boveta i in. 1969)



Ryc. 4. Reakcje dwu szczepów wsobnych myszy DBA/2J i C3H/He w czasie jednej nieprzerwanej (16,5 godz.) sesji lekcyjnej składającej się z 2000 prób. Zakresowane słupki pokazują procent reakcji 4 grup myszy, z którymi przeprowadzono dodatkowe 100 prób po upływie różnego czasu (2–24 godz.) od zakończenia poprzedniej długotrwałej sesji (wg Boveta i in. 1969)

rodzie. Większość populacji wolnożyjących, w tym także populacja ludzka, złożona jest z osobników o różnych właściwościach genetycznych, których reakcje są zwykle tak różnorodne, jak to widać było u myszy newsobnych na ryc. 1. Określenie „osobnik przeciętny” jest w gruncie rzeczy fikcją stworzoną przez

człowieka. Tę różnorodność właściwości dziedzicznych muszą brać pod uwagę przede wszystkim pedagodzy, pamiętając iż metody postępowania skuteczne dla jednych osobników mogą się okazać zupełnie nieodpowiednie dla innych.

TOMASZ GOŁASZEWSKI (Warszawa)

ACETABULARIA — NIEZWYKŁY GLON MORSKI

Glon z rodzaju *Acetabularia* może być z łatwością odróżniony wśród tysięcy roślin morskich — przyczyną jest jego charakterystyczny kształt nadający mu wygląd grzybka. I tak jak grzyb — nitkami swojej grzybni *acetabularia* przytwierdza się silnie do podłoża chwytnikami. Ale podobieństwo *acetabularii* do grzyba kapeluszowego jest, oczywiście, jedynie podobieństwem formy. Natomiast odmiennosc kształtu tej rośliny od kształtu innych organizmów roślinnych zasiedlających morza jest jedną z wielu, powiedzmy od razu: najmniej chyba ważną z cech nadających *acetabularii* szczególnych walorów jako obiektowi szerokich badań biochemicznych i fizjologicznych.

Zanim powiemy szerzej o niektórych aspektach tych badań, przedstawimy Czytelnikom w paru słowach bohaterkę artykułu.

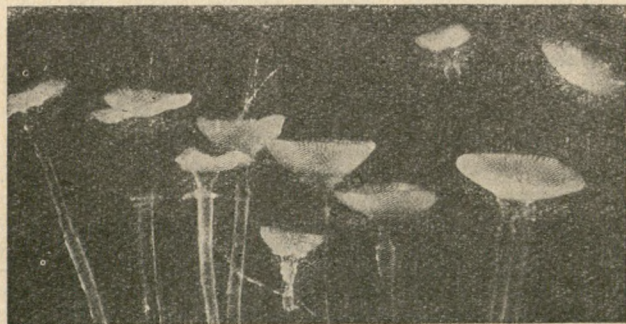
Acetabularia, zwana nieraz glonem wapiennym, ze względu na inkrustacje ściany komórkowej węglanem wapnia (wapieniem), zaliczana jest do gromady zieleń. Rodzaj *Acetabularia* obejmuje kilkanaście gatunków, spośród których najczęściej badane są: *Acetabularia mediterranea*, gatunek żyjący w Morzu Śródziemnym, *Acetabularia crenulata* i *Acetabularia wettsteinii*. Są to organizmy jednokomórkowe, których plecha zróżnicowana jest na trzy części: trzonek, chwytники i kapelusz. Chwytniki, nazywane też ryzoidami, stanowią tę część komórki, w której umiejscowione jest jądro (ściślej: tzw. jądro pierwotne). U dorosłych osobników *acetabularii* jądro komórkowe osiąga rozmiary niespotykane w przyrodzie: jego średnica wynosi wówczas około 80 mikronów (1 mikron równy jest 0,001 mm). Niezwykle jest umieszczenie jądra w plesze *acetabularii*. Znajduje się ono, ulokowane w chwytniku, na peryferii komórki: ponad chwytnikiem unosi się kilkucentymetrowy cylindryczny trzonek zakończony kapeluszem. To peryferyczne zlokalizowanie jądra w komórce *acetabularii* okazało się bardzo cen-

ną cechą biologiczną tego glonu, jak się przekonamy później.

Cylindryczny w swym kształcie trzonek plechy odgrywa rolę asymilatora. W nim właśnie występują ciała zieleni — chloroplasty czyli twory komórkowe (organelle) pozwalające wszystkim roślinom zielonym pobierać dwutlenek węgla z atmosfery i wykorzystywać go do budowy substancji organicznych, przede wszystkim związków cukrowych.

I wreszcie trzecia część plechy, kapelusz odgrywa rolę jak gdyby „organu” generatywnego; jest to miejsce tworzenia się spor wytwarzających z kolei gamety męskie lub żeńskie.

Badania nad *acetabularią* prowadzone są dzisiaj głównie w pracowniach Hämmerlinga (NRF) i Bracheta (Belgia). Właśnie Hämmerling już w latach trzydziestych zwrócił uwagę świata naukowego na bardzo ciekawe zjawisko obserwowane przez niego w czasie doświadczeń prowadzonych nad *acetabularią*. Wykorzystując mianowicie fakt peryferycznego umieszczenia jądra w komórce tego glonu, w jednym z chwytników, odcinał on ryzoid od reszty plechy i tym samym pozbawiał komórkę jądra. Do tego czasu nikt nie przypuszczał, by komórka pozbawiona jądra mogła bez tego głównego, kierowniczego niejako elementu, pozostać przy życiu. Usunięcie jądra z komórek innych organizmów żywych nie wydaje się problemem łatwym. W przypadku zaś *acetabularii* wystarczyła stosunkowo prosta operacja. Okazało się, że po usunięciu jądra z plechy *acetabularii* pozostała część komórki pozostawała przy życiu przez pewien okres czasu. Tak na przykład osobniki gatunku *Acetabularia wettsteinii* zachowywały się przy życiu pod nieobecność jądra w komórce i przy dostępie światła przez około siedem miesięcy. Obserwacja ta wielce zainteresowała Hämmerlinga i zachęciła go do bardziej szczegółowych badań nad tym organizmem. Okazało się, że owe bezjądrowe fragmenty komórkowe nie tylko są zdolne do zachowywania się przy życiu, ale — co najciekawsze — potrafią dokonywać częściowej regeneracji swej plechy. Innymi słowami, są zdolne do wykształcenia kapeluszy i wzrostu swych trzonków. Pomimo że powstające w tych warunkach kapelusze nie wykształcały spor, stwierdzenie procesu różnicowania się komórki (cytodiferencjacji) bez udziału jądra komórkowego było faktem dającym wiele do myślenia. Hämmerling wysunął przypuszczenie, że w cytoplazmie komórek *acetabularii*, czyli w pozajądrowych jej rejonach, nagromadzają się jakieś bliżej wówczas nieokreślone chemiczne substancje, najprawdopodobniej pochodzenia jądrowego, które przez pewien czas



Kolonia osobników glonu *Acetabularia mediterranea*

pozostają tam w stanie aktywnym kierując wzrostem i procesami różnicowania plechy. Hämmerling nazwał je substancjami kształtotwórczymi czyli morfogenetycznymi. One to właśnie nadawały odpowiednie cechy poszczególnym gatunkom glonu, takie jak na przykład wygląd morfotyczny kapelusza czy wysokość trzonka. Wnioski takie można było wyciągnąć na podstawie niezwykle interesujących doświadczeń z krzyżowaniem różnych gatunków acetabularii. Doświadczenia te polegały na transplantacjach trzonków (nie posiadających jeszcze kapelusza) jednego gatunku na chwytniki z jądrem pochodzące z innego gatunku. Dla przykładu: osobnik otrzymany po transplantacji bezkapeluszowego trzonka *Acetabularia mediterranea* na ryzoid (z jądrem) pochodzący z osobnika *Acetabularia wettsteinii*, wykształcał kapelusz typowy dla *Acetabularia wettsteinii*. Na jądrowe pochodzenie substancji kształtotwórczych wskazywały też doświadczenia krzyżówkowe prowadzone przez grupę Hämmerlinga metodą implantacji jąder komórkowych. Polegały one na wprowadzaniu do komórek jednego gatunku acetabularii jąder pochodzących z osobników innego gatunku. W implantantach wielojądrowych, o cechach plechy decydowały jądra znajdujące się w przewodzie. Jeśli w komórce pozostawały dwa różnogatunkowe jądra, osobnik skrzyżowany wykształcał cechy pośrednie. Te niezwykle ciekawe prace pozwoliły na stwierdzenie jeszcze jednego faktu: jądra komórkowe glonu acetabularia charakteryzują się wprost unikalną odpornością na warunki zewnętrzne, jedynie one mogą być umieszczone na parę minut w środowisku pozakomórkowym (np. w zimnej sacharozie) bez obawy utraty przez nie własności biologicznych.

Przytoczone pokrótce wyniki badań stały się punktem wyjścia do szeroko zakrojonych badań biochemicznych nad acetabularią. Badania nad procesami chemicznymi zachodzącymi w komórce są bowiem predestynowane do tego, by dać ostateczną odpowiedź na pytanie, jaka jest natura substancji kształtotwórczych i wyjaśnić, co jest powodem, że komórki pozbawione jądra mogą przez dłuższy czas zachować się przy życiu z jednoczesnymi procesami dyferencjacji. Dzisiaj już wiadomo, iż komórki acetabularii lub nawet ich fragmenty pozbawione jądra zdolne są do przeprowadzania większości podstawowych procesów biochemicznych. Mamy tu na myśli syntezę białek, kwasów nukleinowych, cukrów i tłuszczowców. Synteza cukrów u organizmów roślinnych jest ściśle powiązana z procesami fotosyntezy. Te ostatnie, jak wykazały przede wszystkim prace grupy Bracheta, zachodzą w komórkach bezjądrowych glonu przez długi czas z natężeniem podobnym jak w komórce nienaruszonej. I tutaj, być może, leży jedna z tajemnic niezwyklej zdolności glonu acetabularia. Według zgodnej opinii badaczy, chloroplasty u wszystkich roślin zielonych mogą dostarczyć komórce nie tylko metabolitów powstających w bezpośrednim związku z fotosyntezą, tzn. cukrowców. Chloroplasty wykorzystując energię świetlną byłyby w pewnej mierze uniezależnione od jądra komórkowego stanowiącego organellę kierującą komór-

ką jako całością. Na przykładzie acetabularii udało się stwierdzić, ponad wszelką wątpliwość, że chloroplasty zdolne są do prowadzenia syntezy białek i różnych typów kwasów nukleinowych. Musimy tu dodać, że w każdej żywej komórce precyzyjny mechanizm syntezy białek, przede wszystkim białek wysoce specyficznych — enzymów kontrolujących wszystkie reakcje zachodzące w organizmie, zależy od obecności właściwego dla każdej komórki zestawu kwasów dezoksyrybonukleinowych. Kwas dezoksyrybonukleinowy jest bowiem podstawowym przenośnikiem informacji genetycznej z pokolenia na pokolenie. Głównym „magazynierem” kwasu dezoksyrybonukleinowego w komórce jest jądro. W chloroplastach acetabularii kwas dezoksyrybonukleinowy został wykryty już kilka lat temu. Badania nad tym glonem mogą być uznane za badania modelowe nad problemem autonomii metabolicznej chloroplastów. One to, w poważnej mierze, umożliwiają długotrwałe zachowanie się przy życiu komórkom pozbawionym jądra. Najprawdopodobniej jednak i w przypadku acetabularii, „ostatnie słowo” należy do jądra: bezjądrowe jej komórki giną po pewnym czasie. W tym miejscu dochodzimy do sedna sprawy. Potrzebne jest jednak krótkie wyjaśnienie. Kwas dezoksyrybonukleinowy jako podstawowy materiał genetyczny realizuje zawartą w swojej cząsteczce informację za pośrednictwem specjalnej klasy kwasu rybonukleinowego — informacyjnego kwasu rybonukleinowego*. Kwas ten u większości organizmów jest bardzo nietrwały i ulega rozpadowi zaraz po spełnieniu swojego zadania, tzn. po zakończeniu syntezy określonego białka (trwa to kilka minut). U acetabularii spotykamy się z niezwykle cechą takiego kwasu rybonukleinowego. Zgodnie z najnowszymi wynikami badań, u tego glonu syntetyzowany jest informacyjny kwas rybonukleinowy charakteryzujący się dużą trwałością. Jak się dzisiaj przyjmuje, substancje kształtotwórcze postulowane przez Hämmerlinga stanowią właśnie ów informacyjny kwas rybonukleinowy. Syntetyzowany w jądrze komórkowym informacyjny kwas rybonukleinowy przedostaje się do cytoplazmy i tam pozostaje w stanie aktywnym przez długi czas. Nie wykluczone jest jednak, że poza tym i chloroplasty syntetyzują własny informacyjny kwas rybonukleinowy (syntetyzowany pod kierunkiem plastydialnego kwasu dezoksyrybonukleinowego). Sprawa ta nie jest jeszcze zupełnie jasna, dlatego nie będziemy tu jej omawiać. Na podkreślenie jednak zasługuje fakt, iż właśnie glon acetabularia okazał się obiektem, który pozwolił na wysunięcie już w latach przedwojennych, tak płodnej hipotezy o istnieniu w komórce przenośników informacji genetycznej z jądra do cytoplazmy. Stało się to na wiele lat przed udokumentowaniem teorii informacyjnego kwasu rybonukleinowego jako uniwersalnego przenośnika cech genetycznych z jądrowego kwasu dezoksyrybonukleinowego.

* Tzw. messenger RNA syntetyzowany na matrycy kwasu dezoksyrybonukleinowego, przede wszystkim w jądrze komórkowym.

DINGO

Dzikiego dingo widziałem na wolności tylko raz w życiu, chociaż jako zoolog nieraz te psy hodowałem i pielegnowałem. Dingo, o którym mowa, spotkałem około 20 km na południowy wschód od Port Darwin, a więc daleko na bezludnej północy Australii, pośrodku pustyni. Siedziałem wtedy na żelaznym siodełku przymocowanym przed chłodnią samochodu terenowego i aby nie spaść pod koła przywiązałem się do niego pasami. Jest to wspaniałe miejsce do filmowania i fotografowania, pod warunkiem, że ma się ze sobą doświadczanego kierowcę, przyzwyczajonego do jazdy na przełaj. Można w ten sposób ścigać kangury, dzikie bawoły wodne, lub stada koni, mając przy tym obie ręce wolne.

Teren wydawał się suchy, zakurzony, bezludny i bardzo afrykański. W pewnej chwili dostrzegłem wybiegającego zza niedojedzonego, padłego kangura szaro-żółte zwierzę, wzrostu owczarka, skąpo uwłosione i niezbyt atrakcyjnie wyglądające. „Dingo” — wykrzyknął za mną kierowca, zatrzymał gwałtownie i podał mi swoją strzelbę. Chciał on najwyraźniej zwierzę szybko dogonić i ubić, zanim osiągnęłoby pobliskie kępy drzew. Nie było mu łatwo wytłumaczyć, że nie mam zamiaru psa zabijać, ale że zależy mi natomiast na sfotografowaniu go. Ruszyliśmy za nim z gotową do zdjęć kamerą i wkrótce wyprzedziliśmy zwierzę. Według wskazań szybkościomierza dingo biegł z szybkością 50 km/godz. i za każdym razem, gdy już deptaliśmy mu po piętach, zmieniał kierunek biegu, tak

że zdjęcia mogłem robić jedynie skośnie z tyłu. Jest to zresztą rzecz znana wszystkim, którzy fotografowali zwierzęta ścigając je samochodem. Zwierzę szybko się orientuje, że jest zwrotniejsze od prześladowcy, zaczyna kluczyć i stąd na zdjęciach oglądamy najczęściej tył i ogon. Chcąc ująć je rzeczywiście w pełnym biegu i z profilu, trzeba mieć dwa samochody jadące równolegle obok siebie. W samochodach tych musi przy tym znajdować się co najmniej jeden rozsądny człowiek, pamiętający, że żywe serca na ogół szybciej zawodzą, aniżeli silnik samochodu.

Nie chciałbym twierdzić, że zdjęcie moje jest pierwszym lub jedynym zdjęciem dzikiego dingo na wolności (plansza Ia). Do tej pory nie udało mi się jednak nigdzie takiego zdjęcia znaleźć, znane bowiem fotografie dingo pochodzą głównie z ogrodów zoologicznych lub rezerwatów.

Znacznie łatwiej i częściej można zobaczyć martwe dingo. Rząd Południowej Australii wypłaca od roku 1913, a rząd Zachodniej Australii od roku 1924 premie za każdego zabitego dingo. Stąd też wiadomo, że do roku 1935 zabito ich ponad 510 tysięcy sztuk. Dane te pochodzą przy tym ze stanów, w których plaga psów dingo nie jest taka wielka. O wiele więcej było ich w Queensland i w New South Wales, gdzie mieszcza się największe hodowle owiec i gdzie niektórzy łowcy odławiali do 3 tysięcy dingo w ciągu jednego sezonu. Być może, że australijscy farmerzy wytepiliby je w końcu zupełnie, gdyby inni Europejczycy nie przyszlizli dingo z mimowolną pomocą. Sprowadzenie królików do Australii i ich ogromne rozmnożenie się stworzyło dla psów dingo nowe, nieograniczone wprost źródło pokarmu, które nabrało znaczenia zwłaszcza tam, gdzie ludzie bronili skutecznie dostępu do farm owczych. Jeśli się jednocześnie uwzględni, że Australię mającą w przybliżeniu powierzchnię równą powierzchni Stanów Zjednoczonych zamieszkuje zaledwie 10 milionów ludzi, z których olbrzymia większość żyje w wielkich miastach i pasie przybrzeżnym, oraz że farmy sięgające rozmiarów amerykańskich prowincji obsługuje często mniej niż pół tuzina ludzi, wówczas można zrozumieć, że sprawa skutecznej walki z psami dingo nie była i nie jest wcale łatwa. Dla zilustrowania tych trudności warto dodać, że w wspomnianym uprzednio stanie Queensland wybudowano ostatnio — celem ochrony przed psami dingo — płot wysoki na 1,80 m i długi na 4800 km, którego koszty wyniosły blisko 30 milionów dolarów!

Wszystko to spowodowało, że w chwili obecnej nie wiadomo dokładnie, ile psów dingo żyje nadal na wolności. Niektórzy sądzą, że już niedługo dingo oglądać będziemy tylko w ogrodach zoologicznych. Inni natomiast twierdzą, że w Australii żyje ich nadal co najmniej jeszcze 200 tysięcy sztuk i że wystarczy oddalić się 150 km na północ od Sydney, aby je napotkać. Nieco dalej zaś, mają one rzekomo napadać jeszcze dzisiaj na farmy hodowlane, chociaż w rejonach tych tępi się je już ponad 160 lat.

Spór o pochodzenie psa dingo trwa od dawna, a pytanie czy mamy do czynienia z potomkami dziczyalnych psów domowych, czy też z prawdziwymi dzikimi psami — takimi jak wilki lub hieny — pozostaje nadal przedmiotem licznych dyskusji. Pewne jest, że psy



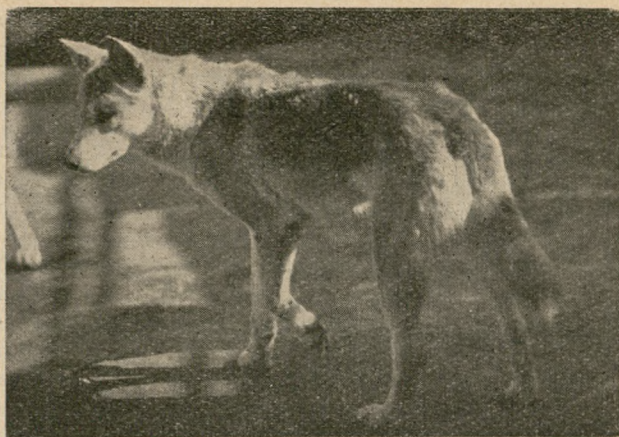
Ryc. 1. Prof. Grzimek na „żelaznym siodeł”.
Fot. A. Root-Grzimek

dingo były już rozpowszechnione w Australii w chwili, kiedy kontynent ten odkryli pierwsi Europejczycy. Były one wówczas jedynymi przedstawicielami ssaków łożyskowych, podczas gdy wszystkie inne australijskie zwierzęta ssące należały bądź do torbaczy, bądź do stekowców. Najczęściej przyjmuje się obecnie, że dingo przybyły na piąty kontynent w najmłodszym okresie historii Ziemi, wraz z pierwszymi ludźmi i że pochodzą one od dziczyńskich psów domowych. Odznaczając się znacznie wyższym stopniem inteligencji aniżeli przedstawiciele „tubylczej” fauny australijskiej, dingo wyparły prawdopodobnie po niezbyt długiej walce szeregi gatunków drapieżnych torbaczy, a wśród nich tzw. wilka workowatego i diabła tasmańskiego. Nie wiadomo zresztą, czy ten ostatni został wytępiony przez dingo bezpośrednio, czy też jako zwierzę mniej sprytne, został po prostu pozbawiony pożywienia. W każdym razie w chwili odkrycia Australii diabły tasmańskie żyły już tylko na Tasmanii, dokąd do tej pory psy dingo nie dotarły.

Pod względem budowy, kośćca, uzębienia i innych cech anatomicznych, podobnie jak i pod względem trybu życia, trudno odróżnić dingo od zwykłego psa domowego. Spotyka się osobniki czystej krwi o maści srokatej, ciemnobraunatnej, lub zgoła czarnej, chociaż najczęściej są one szaro-żółte lub rude. Łaty białe, białe końce łap, plamy na szyi lub załamujące się uszy i zakręcony ogon nie dowodzą wcale, że mamy do czynienia z mieszańcami, z psem domowym, chociaż twierdzenia takie są często wysuwane. Dingo nie umie szczekać, lecz jedynie warczy, wyje lub skuczy. Szczekanie nie jest jednak charakterystyczną cechą psów, gdyż również niektóre psy afrykańskie nie szczekają i dlatego do szczucia lub naganiania zwierzyny przywiązują się im drewniane kołatki.

Wszystcy, którzy hodowali młode dingo wzięte z ogrodu zoologicznego, twierdzą bez wyjątku, że pomimo pewnych cech różniących je od zwyczajnego psa, przywiązują się one bardzo szybko do człowieka. Przemawia za tym również fakt, że czarni tubylcy australijscy łowią młode dingo i chowają je podobnie jak psy domowe. Hodowla psów dingo w ogrodach zoologicznych nie sprawia również większych trudności, pomimo że nie przykładano do niej nigdy zbyt wielkiej wagi. Duże podobieństwo do psów powoduje bowiem, że dingo jest mało atrakcyjny dla odwiedzających.

O życiu psów dingo na wolności wiemy bardzo niewiele. Samce mają prawdopodobnie swoje „prywatne” terytoria, na których żyją i które podobnie jak wilki i psy „oznaczają” powszechnie znanym sposobem. Na obszarach, na których nie są prześladowane, przestają być zwierzętami wyłącznie nocnymi i polują również za dnia. Ofiarą ich padają najczęściej kangury. Nawet najwięksi przeciwnicy dingo zgadzają się co do jednego, a mianowicie, że nigdy nie atakują człowieka, chyba, że człowiek usiłuje im zabrać pożywienie lub skrzywdzić szczenięta. Samica dingo rodzi po dziewięciu tygodniach ciąży cztery do pięciu szczeniąt i karmi je przez około dwa miesiące. Podobnie jak u wilków i hien młode towarzyszą rodzicom podczas polowań w ciągu pierwszego roku, a często nawet dłużej. Wiek osiągnięty przez dingo jest podobny do długości życia psa domowego. Znany jest przypadek z ogrodu zoologicznego w Waszyngtonie, gdzie dingo żył 14 lat i 9 miesięcy. Wszystkie dane odnoszące się do tego zagadnie-



Ryc. 2. Dingo. Fot. B. Grzimek



Ryc. 3. Dingo z upolowanym młodym kangurem. Fot. B. Grzimek



Ryc. 4. Krajobraz północnej Australii, gdzie spotyka się dingo. Fot. B. Grzimek

nia pochodzą jednak wyłącznie od osobników żyjących w niewoli. Niektórzy twierdzą, że dingo odbywają regularne wędrówki — zimą w kierunku wybrzeży wschodnich, a latem — z powrotem na zachód. Szlaki tych wędrówek nie są jednak zupełnie znane.

*Tłumaczył i opracował
Krzysztof Trzebiecki*

Z HISTORII BADAŃ POLSKICH FOSFORYTÓW

Fosfor, azot i potas, to jakby trzy parki żywota roślin i zwierząt, decydujące o ich życiu, rozwoju i śmierci. Każda roślina czy zwierzę musi pobierać te trzy pierwiastki w toku całego swego życia w odpowiednim stosunku i formie. Wśród wymienionych pierwiastków fosfor jest o tyle najważniejszy, że jest budulcem najistotniejszej składowej części tkanki roślinnej, tj. białka. Pierwiastki te dostają się do roślin z wody glebowej, gdzie koncentrują się w rozmaitych stosunkach ilościowych, zależnie od natury profilu glebowego i warunków środowiska. Fakt ten jest dobrze znany wszystkim, którzy zajmują się gleboznawstwem, uprawą roli i roślin.

Wysokość uzyskiwanego plonu zależy wybitnie od zabezpieczenia roślinom wystarczającej ilości wymienionych elementów, a brak, względnie niedobór któregośkolwiek z nich, decyduje o degeneracji sprzętu produkcyjnego. Troska o zabezpieczenie roślinom składników azotu, fosforu i potasu jest ze zrozumiałych powodów największa w krajach rolniczych.

Polska przedwojenna była właśnie takim krajem. Nic też dziwnego, że rozwinęto w swoim czasie, już wcześniej, szeroko pomyślaną akcję w kierunku zapewnienia polskiemu rolnictwu wymienionych trzech rodzajów składników pokarmowych dla uzyskania najwyższej produkcji. Zdrowa zasada ekonomiczna głosi od dawna, że dążnością danego państwa rolniczego winno być zabezpieczenie dostawy nawozów mineralnych, przede wszystkim w oparciu o surowce krajowe.

Nawozy fosforowe w tej czy innej formie uzyskuje się drogą technologicznej przeróbki, głównie z dwóch rodzajów surowców: magmowych apatytów lub osadowych fosforytów. Pierwszy gatunek bywa określany w przemyśle chemicznym oraz rolnictwie jako twardy, drugi zaś miękki. To wyróżnienie (zresztą nieścisłe) nastąpiło po rozpoznaniu natury dwóch wymienionych surowców. Apatyt magmowy o zasadniczym globalnym wzorze chemicznym: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$ tworzy zwarte strukturalnie kryształy o twardości odpowiadającej nr 5 w znanej skali Mohsa. Jego kryształy są lite, nie porowate, stąd też odczynniki chemiczne mające go przenieść z trudnością wnikają do jego wnętrza. Teoretycznie zawartość procentowa P_2O_5 w apatytach wynosi 42. Surowiec ten należy zatem do gatunku najwyższej procentowej.

Fosforyty dlatego bywają nazywane gatunkiem miękkim, ponieważ ich odmienny skład chemiczny, zawierający obok cząsteczki apatytowej domieszki przede wszystkim w rodzaju węglanu wapniowego, zdecydował o niższej spoistości ich materii. W odróżnieniu od apatytu są też one zwyczajnie elementem o słabym rozwoju krystalicznym, tworząc niekiedy nawet formy bezpostaciowe. Odpowiednio do budowy chemicznej fosforyty odznaczają się niższą zawartością P_2O_5 (np. marokańskie 32—36%).

Większe złoża apatytów w powłoce ziemskiej należą do rzadkości, natomiast formacje fosforytowe występują w szerokim rozpowszechnieniu w sedymentach morskiego pochodzenia od kambru do współczesnej doby. Tworzą one zazwyczaj w obrębie pokładów ilas-

tych, piaszczystych, lub marglistych większe gniazda lub mniejsze skupienia. Przestrzenne ich rozmieszczenie odbywało się zawsze drogą wtorną, tzn. już po ich utormowaniu się w postaci konkrecji, które niepokojone prądami morskimi nagromadziły się w większej ilości w miejscach bardziej zacisznych dna morskiego. Wartość złoża fosforytowego zależy od ilościowego stosunku konkrecji do jałowego spoiwa. Pod tym względem istnieje w przyrodzie olbrzymia skala od śladów P_2O_5 w złożu, aż do 32% i wyżej.

Największe złoża apatytów znaleziono przed kilkudziesięciu laty za Kołem Biegunowym, na półwyspie Kola. Zrodziła je w tym miejscu magma sjenitowa, jako produkt własnego zróżnicowania.

Największe złoża fosforytów, koncentrujące olbrzymie ich zapasy, występują w północnej i zachodniej Afryce (Tunis, Algieria, Maroko) oraz na Florydzie (USA). Są to do dzisiaj dwa główne centra, skupiające w najwyższej ilości P_2O_5 oraz rozwijające od dawna najwyższą produkcję w skali światowej.

Odkrycia wymienionych złóż zostały dokonane — jak zwykle w takich przypadkach — dzięki uprzednim, szczególnie, geologicznym badaniom terenowym. Metody tych studiów łącznie z ustaleniem zapasów danego złoża są dziś już dokładnie poznane i stosowane na szeroką skalę. Kraje, zwłaszcza rolnicze, które nie rozporządzają odpowiednimi zasobami fosforytów, skazane są na ich import.

Obok złóż fosforytów tzw. wysokoprocentowych istnieją jednak i niskoprocentowe. Głód fosforu spowodował opracowanie metod technologicznych i górniczych, które umożliwiłyby wykorzystanie i tych niskoprocentowych fosforytów.

Z państw europejskich zasługuje na uwagę pod tym względem przede wszystkim Belgia. W starym terenie górniczym tego kraju, w okolicach Mons, obserwowałem osobiście, dwukrotnie, świetny sposób wzbogacania tamtejszych niskoprocentowych margli fosforonośnych za pomocą dowcipnie pomyślnych tzw. stożków obrotowych, które rozdzielają rozslasowane złoża przy użyciu wody na 2 frakcje: fosforytową i jałową. Tamtejsze złoża zawierają przeciętnie zaledwie 7% P_2O_5 . Taki surowiec w praktyce jest nieużyteczny. Jednakże drogą wspomnianego wzbogacenia uzyskują Belgowie surowiec zawierający od 22—24% P_2O_5 . Skoro wymienione instalacje pracują już od bardzo dawna, jest rzeczą jasną, że koncentrowanie fosforytów opisanym sposobem jest opłacalne. Tamtejszy przemysł fosforytowy był finansowany przez kapitał belgijski i francuski. Nie bez znaczenia jest fakt, że mimo, iż Francja uzyskała koncesję na eksploatację bardzo bogatych złóż marokańskich, fabryki belgijskie po starciu koncentrują swoje niskoprocentowe złoża. Widać, że ta koncentracja musi być w istocie bardzo tania.

Mając takie oto obrazy porównawcze gospodarki z wysoko- i niskoprocentowymi złożami, postawiłem sobie swego czasu za zadanie zwrócić uwagę polskim kołom przemysłowym na możliwość eksploatacji niskoprocentowych własnych złóż. Ze na Podolu, które wówczas leżało w granicach państwa polskiego, występują nieraz duże gniazda konkrecji fosforowych, widzieliśmy ze zdjęć dokonanych w południowej części

* Długoletni prezes oraz członek honorowy Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, zmarły w 1960 r.

tego rejonu, nad Dniestrem, wykonanych przez asystenta UJ St. Bieniasza. Odkrył on owe gniazda przy sposobności sporządzania „Atlasu Geologicznego Galicji”, na arkuszu Tłumacz-Tyśmienica. Podjąłem inicjatywę tego badacza konkretnie w 1916 r., jako ówczesny docent Uniwersytetu Lwowskiego. W toku trzynastu lat, niejednokrotnie bardzo żmudnej pracy, ustaliłem w rejonie Niezwisk nad Dniestrem występowanie w tamtejszych pokładach cenomańskich miejscami dość obficie nagromadzonych konkrecji fosforytowych. Głównymi składnikami tych konkrecji były sfosforytyzowane gąbki rozmaitych rodzajów i gatunków.

Geneza tych skamieniałości wiąże się ściśle ze szczególnym, bujnym życiem organicznym morza cenomańskiego. Obumarie gąbki, tworzące tutaj na dnie morza wielkie darnie, uległy sfosforyzowaniu prawdopodobnie w następujący sposób. Rozkładające się ciała gąbek wywalało obok innych produktów mineralizacji w początkowym stadium fosforan amonu. Ten nietrwały i rozpuszczalny w wodzie związek, zetknąwszy się z jonami wapnia obecnymi w wodzie morskiej, musiał wymienić zawarty w nim rodnik amonu na wapń, zmieniając się ostatecznie na nierozpuszczalny już w wodzie fosforan wapnia $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Z kolei ten związek inkorporował stopniowo do swej sieci przestrzennej fluorki wapniowy oraz drobiny węglanu wapniowego. Wymieniony proces fosforytacji przebiegał prawdopodobnie na miejscu, stopniowo, w obrębie owych darni, utworzonych przez kolonie gąbek cenomańskich. Zmiana warunków geologicznych spowodowała, że owe już sfosforytyzowane darnie zostały rozbite falami morza, a ich pochodne w postaci już luźnych gąbek nagromadziły się wtórnie, w większych ilościach, w miejscach zacisznych dna morskiego, a w mniejszych tam, gdzie warunki sedimentacji były mniej korzystne. Stąd właśnie powstały owe nierówności w przestrzennym nagromadzeniu się złóż podolskich fosforytów. Analizowane czyste fosforyty niezwiskie okazywały zaskakująco stały skład chemiczny, wykazujący zawartość 28% P_2O_5 .

W miarę postępu prac nad ustalaniem użyteczności opisanych fosforytów ukazywały się w czasopismach naukowych i technicznych notatki, wykazujące możliwości spożytkowania podolskich zasobów fosforu dla celów rolniczych. Gdy sprawa nabrała już pewnego rozgłosu, tak że oficjalne czynniki w ówczesnej Polsce zaczęły poważnie myśleć o rozwoju przemysłu nawozowego na tle własnych surowców, rozpętała się na tym tle nieuczciwa walka. Prym przeciwko eksploatacji polskich fosforytów wiodł słynny międzynarodowy kartel superfosfatowy, zainteresowany przede wszystkim w ogromnych zyskach, czerpanych z organizacji dostawy fosforytów afrykańskich. Z tego źródła rozsze-

rzano celowo pogłoski, że złoża podolskie są mało wartościowe, szczególnie dlatego, że niepodobna z nich uzyskać 15% superfosfatu. Wbrew temu prace podolskie, prowadzone pod egidą czynników państwowych, były coraz poważniejsze i doprowadziły wreszcie do wyników pozytywnych.

Z surowców niezwiskich można było na skalę półfabryczną uzyskać w 1/3 materiał podkoncentrowany do zawartości 24% P_2O_5 oraz w 2/3 surowiec 16%-owy. Eksperyment wykazał, że pierwszy nadaje się doskonale do fabrykacji 14,5% superfosfatu, a drugi mógł być użyty jako mączka fosforytowa.

W ośrodku krakowskim i lwowskim przeprowadzono na szeroką skalę doświadczenia wazonowe i poletkowe, mające zadecydować już konkretnie o wartości mączki fosforytowej. Wynik tych prac był taki, że udowodniono, iż owa 16% mączka może być z pożytkiem stosowana w rolnictwie, w warunkach określonych doświadczeniami. Na tej podstawie przystąpiono do zmontowania w Niezwiskach odpowiedniego zakładu przerobczego, który miał dostarczać rolnictwu wymienione dwa rodzaje surowca. Przystąpiono również do budowy kolei normalnotorowej, która wiązałaby teren niezwiski z głównym szlakiem kolei „czerniowieckiej”, wzdłuż długości około 25 km.

Prace podolskie rozszerzono w okresie przedwojennym na dalsze polskie tereny, w tym także na złoża rachowskie, okresowo eksploatowane.

Fosforyty w Rachowie znajdowano wówczas na pniu, tuż pod pokrywą glebową. Gdy prace nasze były już tak zaawansowane, że wartość mączki fosforytowej była już rozpoznana, „rzucono” się na fosforyty rachowskie z powodu niezmiernie łatwej eksploatacji. Produkcja mączki w tej okolicy była rabunkowa i bezplanowa. Wstrzymano ją, gdy okazało się, że jej rozszerzenie wymaga już sposobów wgłębnych, górniczych, co oczywiście podniosło koszty produkcji.

Wykonane analizy chemiczne wykazały, że konkrecje rachowskie są mocno zapiaszczone. Po odliczeniu 60% SiO_2 uzyskujemy w odpiaszczonych konkrecjach 28% P_2O_5 , czyli podobnie jak w Niezwiskach.

Fosforyty z Rachowa były przedmiotem wielu doświadczeń prowadzonych w latach 1927—1931*. Prace poszukiwawcze stwierdziły, że na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich mamy wiele gniazd fosforytów typu rachowskiego. Przy zastosowaniu podobnych metod, które zdały egzamin w rejonie Niezwisk, uzyskana z nich mączka fosforytowa mogłaby odegrać pewną rolę w naszym rolnictwie.

* Por. art. T. Lityńskiego *Wartość krajowych fosforytów w świetle dotychczasowych doświadczeń*. *Wszechświat* 1958, zes. 11, str. 329—333.

SKORPIONY

Rząd skorpionów obejmuje około 650 gatunków zwierząt lądowych, występujących głównie w ciepłych i gorących strefach kuli ziemskiej. Niektóre można spotkać nawet na południu Europy, w Hiszpanii, południowej Francji, Włoszech i Grecji. Wszystkie skorpiony są jadowite, ale tylko 24 gatunki wytwarzają jad tak silny, że mogą być groźne dla człowieka.

Skorpiony stanowią bardzo starą grupę bezkręgowców, które niemal od 400 milionów lat prawie nie zmieniły wyglądu zewnętrznego. Już bowiem skorpiony sylurskie, będące, jak przypuszczają niektórzy, pierwszymi zwierzętami lądowymi, są zbliżone pokrojem do gatunków współczesnych.

Ciało skorpiona składa się z głowotułowia i odwłoka. Z głowotułowia wyrastają 4 pary nóg lokomotoryjnych oraz 1 para nogogłaszczek, przypominających szczypce raka rzeczno. W odwłoku wyróżnia się szerszą część przednią, złożoną z 7 pierścieni oraz węższą część tylną, w skład której wchodzi 6 pierścieni. Tylna, ruchoma część odwłoka, przypominająca ogon, jest uniesiona ku górze i skierowana do przodu. Ostatni z segmentów, połączony z dwoma gruczołami jadowymi, jest przekształcony w wygięty, ostry kolec, osadzony w ten sposób, że skorpion może nim razić przeciwnika ponad swym głowotułowiem. Kolec ten stanowi groźną broń, która służy w napadzie i do obrony.

Z organów zmysłów wzrok jest słabo rozwinięty i odgrywa u skorpionów małą rolę. Na przedniej części głowotułowia mają one po 2 pary małych oczu i zależnie od gatunku po 2 do 5 par oczu bocznych. Natomiast dobrze jest rozwinięty zmysł dotyku. Pokryte włoskami części ciała odczuwają najłżejsze ruchy powietrza. Dotyk spełnia ważną rolę przy zdobywaniu pożywienia. Wszystkie skorpiony są drapieżne i odżywiają się głównie owadami, pajakami i stonogami. Niektóre nie gardzą też przedstawicielami własnego gatunku. Zdarza się, że samica pożera po kopulacji swego partnera. Dwoma silnymi nogogłaszczkami, zakończonymi dużymi szczypcami wysuniętymi do przodu, chwytają i przytrzymują zdobycz. Jeśli ofiara jest dość silna i stawia energiczny opór, uciekają się do pomocy aparatu jadowego. Szybko wkładają kolec w mięką

część ciała ofiary, paraliżując ją niemal momentalnie. Następnie nożycowatymi szczękoczułkami rozdrabniają i spożywają obezwładnioną ofiarę. Wydaje się, że skorpiony używają jadu w takich przypadkach raczej niechętnie, co jest zrozumiałe, gdyż całkowite odnowienie zapasu trucizny następuje dopiero po upływie 2 do 4 tygodni. Stwierdzono doświadczalnie, że zwierzęta te znoszą bez szkody roczny, a nawet dłuższy okres postu.

Znaczna większość gatunków, to zwierzęta pustynne lub stepowe. Natomiast stosunkowo jest mało skorpionów zamieszkujących obszary wilgotne. Gatunki pustynne lub stepowe są z reguły jaśniejsze, barwy szarej albo piaskowej, a osobniki z wilgotnych terenów leśnych znacznie ciemniejsze, barwy ciemnobrunatnej, bądź niemal czarnej.

Są bardzo wrażliwe na podwyższoną temperaturę i szybko giną wystawione na pustyni na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Skorpiony prowadzą przeważnie nocny tryb życia. W ciągu dnia można je odnaleźć w kryjówkach pod kamieniami, korzeniami, stosami drzewa, kamieni i cegieł, a nawet w zabudowaniach ludzkich. Niektóre gatunki pustynne zagrzebują się w piasku lub kopią płytkie kryjówki w ziemi. Częściej zajmują gotowe szczeliny lub nory drobnych gryzoni.

Chociaż są bardzo wytrzymałe na suszę, chętnie piją wodę, gdy tylko trafi się okazja. Wydaje się, że mają wykształcony specjalny zmysł wyszukiwania wody, gdyż obserwowano w terrariach, że spragnione skorpiony szybko wychodzą z kryjówek i kierują się prosto w stronę wstawionej im szalki z wodą.

Zależnie od gatunku, skorpiony osiągają długość od 1,3 do 18 cm. Są żyworodne lub jajożyworodne. Samica wydaje rocznie na świat 20 do 30 młodych, czasem więcej. U gatunku *Buthus occitanus* jest ich najczęściej 30 do 60, zaś u bardzo jadowitego skorpiona *Centruroides gracilis* naliczono raz w jednym miocie aż 91 sztuk. Matka opiekuje się troskliwie potomstwem i przez okres około 3 tygodni nosi je na grzbiecie. Przez kilka dni, do pierwszej linki, młode nie są jeszcze w pełni rozwinięte i leżą nieruchomo. Następnie stają się ruchliwe i zaczynają odżywiać się zdobyczą matki. Samica odróżnia swoje młode od zwierząt stanowiących jej zdobycz, jeśli nawet znajdą się w pobliżu jej otworu ustnego. Natomiast młode czasami pożerają się wzajemnie, co obserwowano między innymi u gatunku *Androctonus australis*. Dojrzałość płciową osiągają skorpiony późno, zwykle po 18 miesiącach, a czasem nawet po 2–3 latach.

Skorpiony dzielą się na 6 rodzin: *Buthidae*, *Scorpionidae*, *Diplocentridae*, *Chactidae*, *Vejovidae* i *Bothriuridae*. Najlicniejsza rodzina *Buthidae* liczy około 330 gatunków, a jej przedstawiciele występują w gorących i ciepłych strefach wszystkich kontynentów.

Najwięcej gatunków skorpionów, bo około 200, żyje w Afryce. Drugie miejsce ze 170 gatunkami zajmuje Ameryka.

Wszystkie skorpiony niebezpieczne dla człowieka należą do rodziny *Buthidae* i grupują się w 3 podrodzinach:

1. *Centruroidinae*. Znajdujemy tu 7 gatunków amerykańskich z rodzaju *Centruroides*, które występują w południowych stanach USA, w Meksyku, krajach



1 — *Centruroides*, 2 — *Tityus*, 3 — *Androctonus*, 4 — *Parabuthus*

Ryc. 1. Rozmieszczenie bardzo jadowitych skorpionów na świecie (za Bücherlem, 1965). Rodzaje: 1 — *Centruroides*, 2 — *Tityus*, 3 — *Androctonus*, 4 — *Parabuthus*



Ia. DINGO na stepie północnej Australii

Fot. B. Grzimek



Ib. DINGO z upolowanym kangurem

Fot. B. Grzimek



II. POMURNIK, *Tichodroma muraria*

Fot. J. Zembrzusi

Ameryki Środkowej i na Antylach (ryc. 1). Spośród nich *Centruroides gracilis* został zawleczony na Tentyfę, a *C. infumatus* do Azji południowo-wschodniej. Obydwu zadomowiły się doskonale w nowych miejscach.

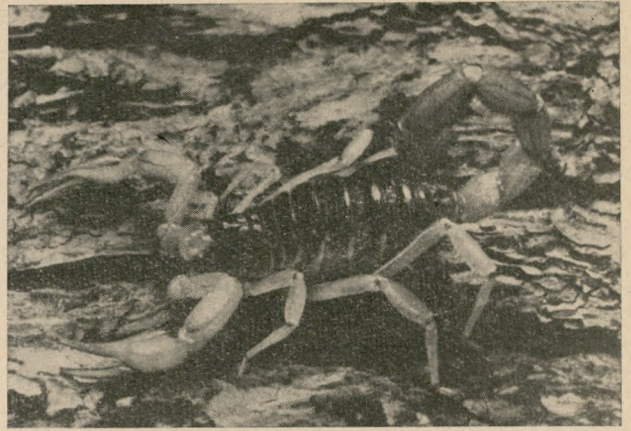
2. *Tityinae*. Należą do niej 4 niebezpieczne gatunki amerykańskie z rodzaju *Tityus*, spotykane w górzystych okolicach Brazylii. Najważniejsze z nich to *Tityus serrulatus* i *T. bahiensis*, a na wyspie Trynidad *T. trinitatis*.

3. *Buthinae*. Zaliczamy do niej 13 gatunków skorpionów bardzo jadowitych, rozpowszechnionych w Starym Świecie. Należą one do 6 rodzajów: *Androctonus* — obejmuje 4 gatunki, z których najbardziej znany jest *Androctonus australis*. *Buthacus* liczy 1 gatunek, *Buthus* 3, *Buthotus* i *Leiurus* po jednym. Żyją one w Afryce Północnej, na Półwyspie Arabskim, a następnie szerokim pasem sięgają od Małej Azji po Indie. Pozostały rodzaj z podrodziny *Buthinae*, *Parabuthus* obejmuje 2 gatunki, występujące wzdłuż wschodniego wybrzeża Afryki od równika, aż po południowe krańce tego lądu.

Jady większości gatunków wywołują intensywny ból i obrzęk w miejscu ukąszenia, znacznie silniejszy niż po ukłuciu osy. Przemija on jednak po kilku lub kilkunastu godzinach, nie wywołując u człowieka niebezpiecznych komplikacji. Natomiast ukąszenie skorpionów bardzo jadowitych powoduje niezmiernie silny i trudny do zniesienia ból, utrzymujący się z niesłabnącą siłą przez szereg godzin, który czasem może być przyczyną śmierci. Już w pół godziny po ukąszeniu dołączają się porażenia układu nerwowego, opadanie powiek, trudności otwarcia oczu, podwójne widzenie, obfite poty przy obniżonej temperaturze ciała, a w najcięższych przypadkach śmierć przez uduszenie w wyniku porażenia oddychania z natychmiastowym pośmiertnym stężeniem mięśniowym. Zgon może nastąpić już po upływie 6—8 godzin od ukąszenia, zwykle jednak u dzieci po 10—18 godzinach, a u dorosłych trzeciego lub czwartego dnia. Jednakże ukąszenie nawet najbardziej jadowitego skorpiona tylko wyjątkowo może spowodować śmierć zdrowego, dorosłego człowieka. Zwykle już po upływie doby obserwuje się radykalną poprawę stanu zdrowia. Statystyki wykazują, że śmiertelność w przypadkach nie leczonych utrzymuje się u dorosłych na poziomie 2—3%, ale u dzieci może sięgać 20 do 30%. Do leczenia ukąszeń stosuje się specjalną surowicę przeciw jadom skorpionów. Nadto podaje się środki przeciwbólowe oraz poprawiające krążenie i oddech.

Toksyczność jadów skorpionów jest bardzo duża. Brazylijskie skorpiony z rodzaju *Tityus* wydzielają przy ukąszeniu średnio po 0,3 mg jadu w przeliczeniu na suchą substancję. Wystarcza to do zabicia około 50 białych myszy, ważących po 20 g każda. W pewnych warunkach porcja wydzielonego jadu może być dziesięciokrotnie wyższa. Jest rzeczą oczywistą, że nawet w przypadku bardzo jadowitego skorpiona, objawy ukąszenia mogą przebiegać u człowieka łagodnie lub bardzo ciężko, zależnie od dawki jadu.

Okoliczności ukąszenia bywają rozmaite. U turystów zdarza się to zazwyczaj przy porannym ubieraniu się, gdyż skorpiony często przedostają się do mieszkań



Ryc. 2. Jadowity skorpion z rodzaju *Centruroides* (wg Knaura)



Ryc. 3. Samica skorpiona *Tityus serrulatus* z młodymi (wg Knaura)

ludzkich i chowają w odzieży lub obuwiu. Należy więc zawsze przeglądać odzież przed jej założeniem, o czym osoby przyjezdne nie zawsze pamiętają. Natomiast u ludności miejscowej ukąszenie następuje najczęściej po nadeptnięciu bosą nogą na skorpiona ukrytego w piasku, suchej trawie bądź liściach. Zdarza się też w czasie pracy, przy zbiorze bananów, daktyli i orzechów kokosowych, gdyż zwierzęta te chowają się również w kłociach owoców lub w szczelinach kory.

Skorpiony nie występują równomiernie na całym obszarze zajmowanym przez dany gatunek. Wykazują upodobanie do niektórych okolic, podczas gdy w innych trafiają się rzadko. Większość z nich pędzi życie samotne. Obfitość pokarmu i dogodne kryjówki ściągają je w sąsiedztwo lub do zabudowań ludzkich, gdzie można je spotkać we wszelkich możliwych, ciemnych miejscach. W razie odkrycia, przestraszone nagłym dostępem światła, uciekają i chowają się jak najprędzej. W zasadzie nie są agresywne i same człowieka nie atakują. Kąsają tylko wtedy, gdy czują się zagrożone — potracone, przygniecione lub nadeptnięte.

APOMIKSJA U ROŚLIN OKRYTONASIENNYCH

Druga połowa XIX wieku obfitowała w odkrycia naukowe, które wyjaśniły mechanizm rozmnażania się roślin wyższych. Hofmeister obalił teorię Schleidena i Schachta, którzy twierdzili, że zarodek rozwija się z ząbka zawartego w łagiewce pyłkowej, dla którego zalążek miał stanowić jedynie rodzaj inkubatora. Szczegółowe poznanie mechanizmu podwójnego zapłodnienia zawdzięczamy późniejszym klasycznym pracom Strasburgera i Nawaszi-
na.

Jednocześnie jednak badania embriologiczne szeregu gatunków, reprezentujących różne grupy systematyczne wykazały, że u niektórych z nich powstawanie nasion nie jest poprzedzone zapłodnieniem. Już Strasburger zaobserwował takie przybyszowe zarodki u cytryny i innych gatunków. Nasiona powstawały u nich niejako na drodze wegetatywnej, bezpośrednio z komórek rośliny matecznej, bez udziału męskich gamet. Winkler proponował dla tego rodzaju zjawisk termin „apomiksja”.

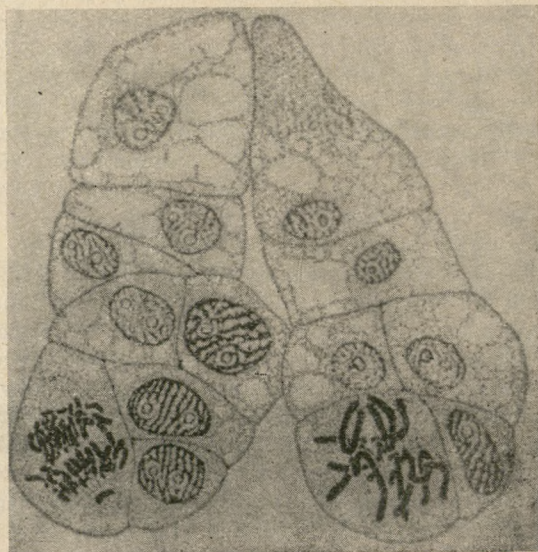
Apomiksja stanowi pośredni etap pomiędzy rozmnażaniem na drodze płciowej (amfimiksja) a rozmnażaniem wegetatywnym za pośrednictwem bulw, kłączy, rozłogów itp. Usystematyzowanie licznych typów rozmnażania apomiktycznego jest zadaniem trudnym z uwagi na ich wielką różnorodność. Stąd też, jak dotąd, nie ma ogólnie obowiązującego systemu w tej dziedzinie i, co więcej, nie ma jednolitej nomenklatury. Skomplikowana i nieujednolicona terminologia stanowi dużą przeszkodę w studiowaniu bogatej literatury poświęconej apomiksji. Niniejsze opracowanie stanowi próbę popularnego, opisowego ujęcia apomiksji u roślin okrytonasiennych, z pominięciem dyskusyjnych zagadnień systematycznych i terminologicznych.

Apomiktyczny zarodek może rozwijać się bądź z jednej z komórek woreczka zalążkowego, bądź bezpośrednio z komórki zalążka. W pierwszym przypadku zarodek jest haploidalny, jeśli woreczek zalążkowy powstał w wyniku normalnego podziału redukcyjnego w komórce macierzystej megaspor, bądź też zawiera somatyczną liczbę chromosomów, jeśli podział redukcyjny został ominięty. Zarodek powstały bezpośrednio z komórki zalążka ma zawsze somatyczną liczbę chromosomów zgodną z rośliną mateczną.

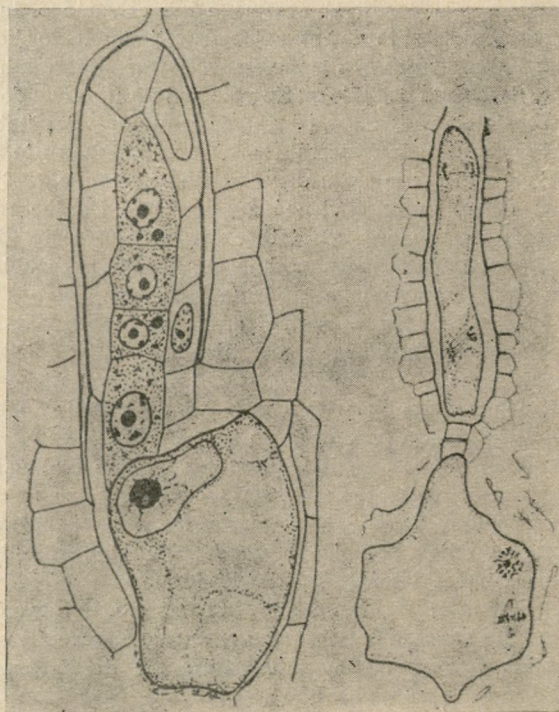
Powstawanie zarodków haploidalnych (apomiksja zredukowana) jest zjawiskiem niezmiernie rzadkim i obserwowane bywa tylko w warunkach eksperymentalnych. Organizmy haploidalne są mało żywotne i bezpłodne, toteż w warunkach naturalnych z reguły giną już w stadium siewki. Natomiast w warunkach eksperymentalnych mogą niekiedy zostać doprowadzone do kwitnienia i stanowią wówczas interesujący materiał do badań cytogenetycznych. Mogą one również stanowić cenną formę wyjściową dla hodowli niektórych roślin uprawnych, bowiem po zdwojeniu liczby chromosomów przy pomocy kolchicyny powstają z nich bezpośrednio czyste, homozygotyczne linie. Tym samym możliwe jest ominięcie żmudnego, wieloletniego chowu wsobnego.

Zarodek apomiktyczny rozwijający się w obrębie woreczka zalążkowego powstać może bądź z komórki jajowej (partenogeneza), bądź z synergidy, antypody czy jądra biegunowego (apogamia). Niekiedy apomik-

tyczny rozwój zarodka jest poprzedzony wniknięciem łagiewki pyłkowej do woreczka zalążkowego i zapłodnieniem jądra bielmowego. W takich wypadkach bielmo, stanowiące tkankę odżywczą dla rozwijającego się apomiktycznego zarodka, jest amfimiktyczne. Plemniki mogą także niekiedy wniknąć do komórki jajowej, ale do fuzji obu jąder nie dochodzi — plemnik stymuluje jedynie rozwój partenogenetycznego zarodka. Wypadki



Ryc. 1. Apogamia u *Lilium martagon*. Prazarodek z prawej jest haploidalny i powstał z niezapłodnionej synergidy, prazarodek z lewej strony jest diploidalny i powstał z zapłodnionej komórki jajowej (wg Coopera)



Ryc. 2. Aposporia u *Hieracium excellens*. Z lewej strony zahamowana w rozwoju tetrada i poniżej jednokomórkowy aposporiczny woreczek zalążkowy. Z prawej — dwa woreczki zalążkowe, górny prawidłowy i dolny aposporiczny (wg Rosenberga)

takie, w których rozwój apomiktycznego zarodka jest poprzedzony wnikaniem łagiewki pyłkowej do wnętrza woreczka zalążkowego, objęte są wspólnym terminem pseudogamii, w odróżnieniu od apomiksji autonomicznej, w przypadku której gamety męskie w żadnej formie nie uczestniczą w rozwoju nasienia. U apomiktów autonomicznych rozwijające się zarodki można niekiedy spotkać już w zamkniętych pączkach.

Niekiedy w obrębie jednego woreczka zalążkowego mogą rozwijać się dwa zarodki — jeden amfiktyczny, z zapłodnionej komórki jajowej, a drugi apogamiczny, z synergidy (ryc. 1). Znane są również wypadki powstawania zarodka z plemnika, który wniknął do komórki jajowej i następnie zapoczątkował autonomiczny rozwój zygoty bez udziału jądra tej komórki. W takich przypadkach zarodek jest genotypowo identyczny z zapylaczem (androgeneza). Opisano i takie wypadki, w których zarówno jądro plemnikowe, jak i jądro komórki jajowej przechodzą podziały mitotyczne, dające początek chimerowatemu zarodkowi zbudowanemu częściowo z tkanki ojcowskiej i częściowo — matecznej (semigamia).

Woreczek zalążkowy powstać może nie tylko z makrospory, ale niekiedy także bezpośrednio z jednej z komórek somatycznych zalążka (aposporia). Następnie z takiego woreczka zalążkowego o somatycznej liczbie chromosomów może rozwinąć się apomiktyczny zarodek na drodze partenogenezy lub apogamii. Aposporiczny woreczek zalążkowy tworzy się z reguły równocześnie z normalnym, powstałym z makrospory, ale rozwija się szybciej i powoduje tym samym zahamowanie wzrostu i degenerację woreczka pierwszego. Bywa jednak i tak, że obydwa woreczki zalążkowe dochodzą do pełnej dojrzałości i w obu rozwijają się zarodki — w jednym amfiktyczny, a w drugim — apomiktyczny (ryc. 2).

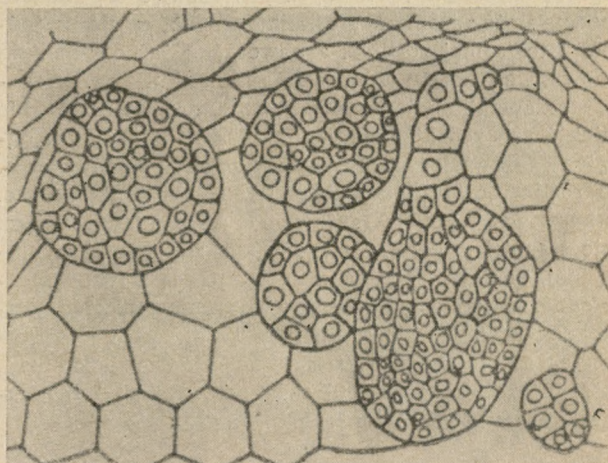
Szczególnym rodzajem apomiksji, ontogenetycznie bliskim rozmnażaniu wegetatywnemu, jest embrionia przybyszowa. Tutaj zarodek powstaje bezpośrednio z tkanki somatycznej zalążka. Ponieważ jednak zarodek może rozwijać się normalnie tylko w woreczku zalążkowym, zarodki przybyszowe wrastają do wnętrza woreczków rozwijających się w tym samym zalążku bądź normalnie (z makrospory), bądź aposporycznie. Zarodek przybyszowy może powstać z komórki ośrodka (embrionia nucellarna) lub osłonki (embrionia integumentalna). Podobnie, jak to ma miejsce przy innych typach apomiksji, zarodki przybyszowe mogą występować równolegle (tzn. w tym samym zalążku) z zarodkiem amfiktycznym albo apomiktycznym, powstałym na drodze partenogenezy lub apogamii (ryc. 3). Charakterystyczną cechą morfologiczną zarodków przybyszowych jest ich wrastanie do woreczka zalążkowego z boku lub od strony chalazalnej oraz brak wieszadełka (suspensora).

Wszystkie przypadki, w których w zalążku rozwija się więcej niż jeden zarodek, objęte są wspólnym terminem poliembrionii (bliźniaczość). Szczególnym przypadkiem poliembrionii, który może mieć miejsce zarówno w odniesieniu do zarodków amfi-, jak i apomiktycznych, jest rozszczepienie zygoty, podobnie jak to ma miejsce niekiedy u zwierząt i człowieka (bliźnięta jednojajowe).

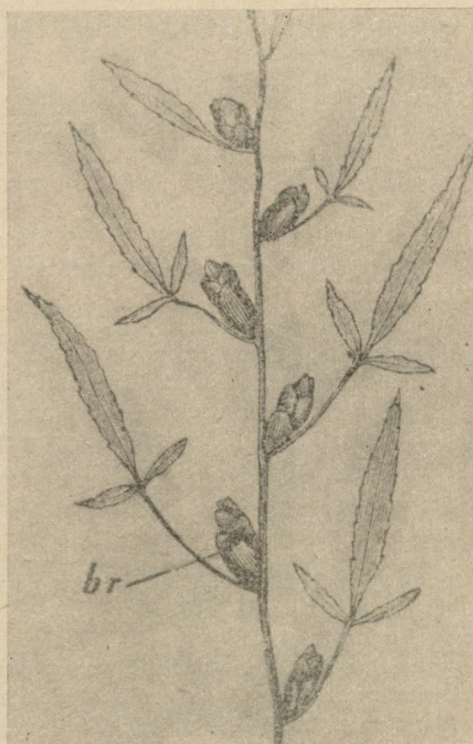
Formą apomiksji najbardziej zbliżoną do rozmnażania wegetatywnego jest tzw. apomiksja wegetatywna czyli żyworodność (viviparia), tj. tworzenie się na pędach kwiatowych różnego rodzaju typu rozmnożek cebulkowatych (jak np. u żywca, *Cardamine bulbifera*),

czy bulwkowatych (jak *Lilium bulbiferum*). Ponieważ tutaj w ogóle nie dochodzi do wytworzenia nasion, a nawet rozmnożki tworzyć się mogą nie na pędach kwiatowych, ale np. na liściach (jak u popularnej rośliny doniczkowej zwanej żyworódką, *Bryophyllum calycinum*), żyworodność nie przez wszystkich autorów zaliczana jest do zjawisk apomiktycznych. Częściej uważana jest za szczególnie rodzaj rozmnażania wegetatywnego lub za zjawisko przejściowe między apomiksją, a rozmnażaniem wegetatywnym. Natomiast w takich układach systematycznych, w których żyworodność jest uważana za zjawisko apomiktyczne, wszystkie pozostałe typy apomiktycznego rozmnażania, przy których dochodzi do wytworzenia nasion, wydzielone są pod nazwą agamospermii.

Apomiktyczne formy rozmnażania się roślin okrytonasiennych wykształciły się na drodze ewolucyjnej



Ryc. 3. Zarodki przybyszowe u *Citrus trifoliata*. Górna część woreczka zalążkowego z pięcioma zarodkami w bielmie. Jeden z nich z wieszadełkiem jest amfiktyczny (wg Osawy)



Ryc. 4. Żywiec cebulkowy, *Cardamine bulbifera*, z rozmnożkami w kątach liści br (wg Schencka)

najliczniej wśród gatunków i form poliploidalnych oraz mieszańcowych, a więc takich, u których na skutek zaburzeń w podziałach meiotycznych powstawanie potomstwa na drodze amfimiktycznej jest utrudnione lub niemożliwe. Znane są jednak i takie gatunki apomiktyczne, u których mikro- i makrosporigeneza przebiega normalnie. Gatunki apomiktyczne, u których dochodzi do wytworzenia normalnego, płodnego pyłku, mogą niekiedy krzyżować się (zarówno w warunkach naturalnych, jak i eksperymentalnych) z pokrewnymi gatunkami amfimiktycznymi. W takich przypadkach w potomstwie z reguły dominuje amfiksja, aczkolwiek u form poliploidalnych bywa odwrotnie. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że mechanizm rozmnażania u roślin jest kontrolowany genetycznie.

W większości znanych przypadków apomiksja u roślin okrytonasiennych ma charakter fakultatywny, tzn. oprócz zarodków apomiktycznych rozwija się również pewna ilość zarodków amfimiktycznych, często na jednej i tej samej roślinie, a nawet, jak już o tym była mowa, we wnętrzu jednego zalążka. Fakultatywny charakter apomiksji jest źródłem powstawania w obrębie niektórych rodzajów ogromnej liczby gatunków i odmian, sprawiających немало kłopotu systematykom. U roślin amfimiktycznych zmienność rekombinacyjna, stanowiąca wynik krzyżowania międzygatunkowego, nie stanowi najważniejszego źródła zmienności ewolucyjnej, ponieważ oddalone mieszańce są z reguły bezpłodne. Natomiast u fakultatywnych apomiktów sytuacja przedstawia się odmiennie. Tutaj formy mieszańcowe są łatwo utrwalane na drodze apomiksji, a jednocześnie możliwość tworzenia mikro- i makro-

spor zdolnych do amfimiktycznej fuzji jest ciągłym źródłem powstawania nowych mieszańców. W ten sposób w obrębie szeregu rodzajów ustalenie tzw. „dobrych gatunków” jest niezmiernie trudne. Do rodzajów takich, dla których przyjęto termin kompleksu agamicznego, należą między innymi *Crepis*, *Taraxacum* i *Antennaria*.

Na koniec wspomnieć należy o praktycznym znaczeniu apomiksji w hodowli roślin. Otóż niekiedy możliwość utrwalenia na tej drodze wartościowych form mieszańcowych jest bardzo korzystna, jak to ma miejsce np. u cytryn, jeżyn, kaucukodajnej guayule (*Parthenium argentatum*) czy wiechliny (*Poa pratensis*). W tych przypadkach możliwość rozmnażania uzyskanych form na drodze apomiktycznej ma praktycznie podobne znaczenie, jak rozmnażanie wegetatywne. Z drugiej strony apomiksja może niekiedy utrudniać lub uniemożliwiać uzyskanie mieszańcowych segregantów, o czym przekonał się już Mendel, bezskutecznie krzyżując ze sobą różne formy jastrzębca (*Hieracium*). Również wśród dzikich gatunków buraków (*Beta*) występują poliploidalne formy apomiktyczne, które krzyżowane z burakiem cukrowym dają potomstwo z różnego typu zaburzeniami procesu rozmnażania i mniej lub silniej wyrażoną skłonnością do apomiksji, która zamyka drogę do dalszej hodowli na drodze krzyżowania wstecznego. Tak więc znajomość różnorodnych typów apomiksji jest przydatna nie tylko dla botanika, zajmującego się cytogenetyką, embriologią czy systematyką, ale również dla hodowcy nowych odmian roślin uprawnych.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ (Dąbrowa Górnicza)

O POCHODZENIU KRATERÓW KSIĘŻYCOWYCH

Istnieją dwie zasadnicze teorie pochodzenia kraterów księżycowych: meteorytowa i wulkaniczna. Pierwsza z nich głosi, że krater utworzony został przez meteoryty spadające na powierzchnię Księżyca z ogromnymi prędkościami, druga natomiast, iż powstały w wyniku działalności wulkanicznej. W niedalekiej już zapewne przyszłości przekonamy się, która z nich była bliższa prawdy.

Wyjaśnienie tego zagadnienia jest bardzo ważne pod względem kosmologicznym, ponieważ krater jest prawdopodobnie najpospolitszym utworami topograficznymi wszystkich planet ziemskiej grupy (Merkury, Wenus, Ziemia i Mars). Dowodem tego może być powierzchnia Marsa, na której za pomocą sond kosmicznych odkryto liczne krater. Są też powody przypuszczać, że niedługo nasza planeta również będzie dość gęsto usiana. Dziś jeszcze na Ziemi spotkać można utwory topograficzne, do złudzenia przypominające krater na Księżycu.

Typowy krater księżycowy składa się z wału górskiego, wznoszącego się nieznacznie ponad przyległy teren. Otacza on koliste wgłębienie o płaskim lub nieckowatym dnie, które leży niżej aniżeli najbliższa okolica. Różnica poziomów dna krateru oraz górnej części jego wału górskiego dochodzi u wielkich kraterów do kilku tysięcy metrów. Na zewnątrz stoki

wału górskiego nachylone są bardzo łagodnie w stosunku do poziomu, ale wewnętrzne zbocza są bardziej strome. Wały górskie większych i stosunkowo młodych kraterów zbudowane są z kilku amfiteatralnie ułożonych warstw, zwanych powszechnie tarasami (ryc. 1).

Pośrodku dna wielkiego krateru prawie zawsze wznosi się centralnie góra w postaci dość stromego stożka, którego szczyt nie sięga zazwyczaj do wysokości wału górskiego. Bardzo często stożków takich jest więcej, a niekiedy na dnie krateru znajduje się nawet cały masyw górski. Ponadto na dnach oraz wałach górskich większych kraterów zawsze występują mniejsze formacje kraterowe.

Wobec kulistości Księżyca dno wielkiego krateru jest w istocie wypukłe. Krzywizna jego powierzchni jest oczywiście dużo większa od krzywizny na Ziemi (mniejsza średnica globu księżycowego), wskutek czego zasięg widoczności jest tam mniejszy. Linia horyzontu dla człowieka średniego wzrostu znajduje się na Księżycu zaledwie w odległości około 2,4 km, podczas gdy na naszej planecie odległość ta wynosi około 4,8 km. A zatem człowiek stojący na dnie wielkiego krateru nie będzie widział wału górskiego lub powyżej zobaczy go jako wyłaniający się spod horyzontu łańcuch niewysokich i odległych pagórków.

Większość selenologów zdecydowanie skłania się do poglądu, że kraterzy księżycowe utworzone zostały przez meteoryty różnej wielkości. Uderzały one w powierzchnię Księżyca z prędkościami dochodzącymi do 50 km/s i energia ruchu zamieniała się w ciepło. W rezultacie meteoryt oraz grunt w miejscu upadku przemieniały się w gaz, który gwałtownie rozszerzał się, a następnie eksplodował z siłą dorównującą wybuchowi bomby atomowej. Stopione skały rozlewały się po wewnętrznych zboczach powstałego wału górskiego, potem spływały i spiętrzały się pośrodku krateru, tworząc po zastygnięciu górę centralną.

Morza księżycowe, a zwłaszcza te o kolistych kształtach, również mają być wielkimi kraterami. Powstały one także na skutek upadków na Księżyc olbrzymich meteorytów lub planetoid. W ten sposób utworzone zostały duże kotliny kolisty, które w późniejszych epokach selenologicznych zalała magma wydobywająca się z wnętrza globu księżycowego. Dlatego właśnie powierzchnia mórz jest równinna i nieco ciemniejsza niż obszarów górzystych (ryc. 2). Na rzecz tej teorii przemawiają odkryte niedawno koncentracje masy, znajdujące się pod powierzchnią prawie wszystkich mórz, i zakłócające pole grawitacyjne Księżyca. Przypuszcza się, że są to właśnie resztki spadłych meteorytów żelaznych.

Innego jednak zdania są zwolennicy teorii wulkanicznej, odnoszący się krytycznie do przedstawionych wyżej poglądów. Uważają oni bowiem, że kraterzy księżycowe są po prostu kalderami, czyli utworami stosunkowo łagodnej formy działalności wulkanicznej na Księżycu. Dość płytko pod jego powierzchnią powstawały kiedyś jamy wypełnione magmą albo stopioną skałą, tworzące okrągłe pęcherze, zwane plutonami. Po wypłynięciu magmy przez odpowiedni kanał na powierzchnię grunt się zapadał i tak powstawał typowy krater księżycowy. Góry centralne mają być utworzone z magmy, która z czasem zakrzepła u góry kanałów.

W ostatnich latach zwolennicy teorii wulkanicznej tryumfowali. Zdjęcia bowiem otrzymane za pomocą sond kosmicznych wykazały, iż na Księżycu była kiedyś, a może nawet jeszcze dziś występuje, działalność wulkaniczna. Przykładem może być zdjęcie krateru Fauth (ryc. 3), który ma 21 km średnicy i 1350 m głębokości. Pochodzenie tego krateru jest najprawdopodobniej wulkaniczne, ponieważ ma on wyjątkowo gładkie zbocza oraz otoczony jest ciemnym polem

lawowym. Ponadto w jego okolicy brak bloków skalnych, jakie zawsze występują przy kraterach pochodzenia meteorytowego.

Nie dowodzi to jednak wcale, że w ten sposób powstały wszystkie kraterzy na Księżycu. Zapewne niektóre z nich są pochodzenia wulkanicznego, lecz większość utworzona została przez uderzenia meteorytów. Prawdopodobnie są tam również kraterzy pochodzenia meteorytowego, w których później wystąpiła działalność wulkaniczna. Przykładem mogą być tajemnicze „osuwiska” na północnych zboczach krateru Kopernik (ryc. 4), mogące być potokami zastygłej lawy.

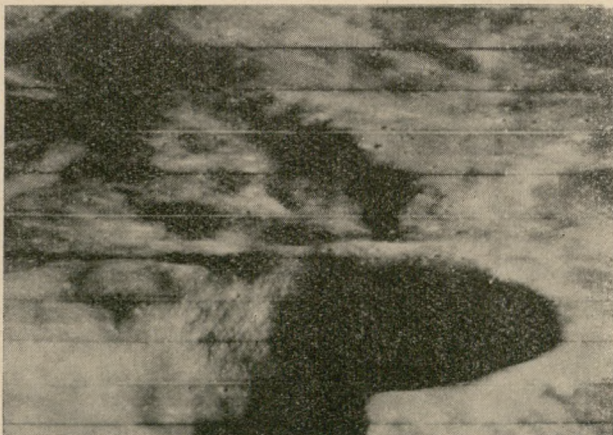
Niezwykle zaś zacięty „bój” toczą selenolodzy o kraterzy, których wewnętrzne zbocza wału górskie-



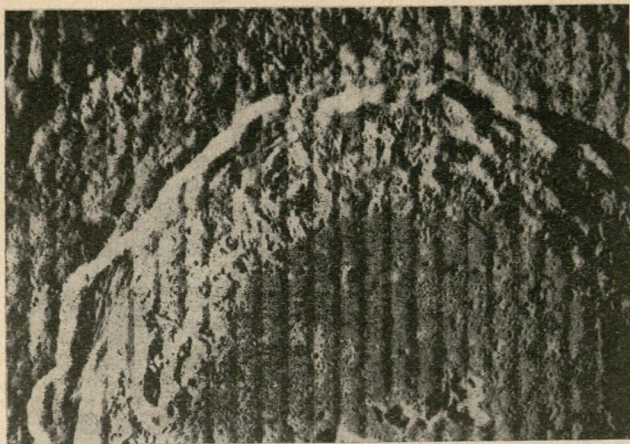
Ryc. 2. Zachodnia część Oceanu Burz według fotografii otrzymanej za pomocą sondy Lunar Orbiter-3



Ryc. 1. Wnętrze bezimiennego krateru na odwrotnej stronie Księżyca według fotografii otrzymanej przez załogę Apollo-10



Ryc. 3. Północno-wschodnia część krateru Fauth według fotografii otrzymanej za pomocą sondy Lunar Orbiter-2



Ryc. 4. Północna część krateru Kopernik według fotografii otrzymanej za pomocą sondy Lunar Orbiter-5

go opadają kaskadami koncentrycznych stopni. Na naszej planecie kratery o takich zboczach są zwykle wulkanicznymi kalderami. W tym przypadku magma wylewała się z wnętrza Ziemi powoli i kratery tworzyły się w kilku etapach. Jednak na Księżycu są nieco inne warunki, toteż kratery takie mogły po-

wstawać tam w wyniku upadku meteorytów. Przebiegały one silnie nawarstwiony grunt, a różna wytrzymałość poszczególnych warstw mogła być przyczyną tworzenia się amfiteatralnych zboczy.

Z powyższych rozważań wynika zatem, iż badania wykonane za pomocą sond automatycznych nie rozstrzygnęły problemu pochodzenia kraterów na Księżycu. Uzyskano wprawdzie szereg nieznanych przedtem danych o jego topografii, ale przemawiają one na korzyść obu poglądów. Istnieje nawet tendencja połączenia omówionych tu teorii. Wszystko bowiem wskazuje na to, że zarówno wulkanizm, jak też uderzenia meteorytów były głównymi czynnikami przy formowaniu się kraterów księżycowych.

Ostateczne rozwiązanie zagadki powinny przynieść badania wykonane bezpośrednio na Księżycu. Oczywiście, nie należy oczekiwać, aby nastąpiło to już podczas pierwszych wypraw. Ich możliwości badawcze są ograniczone, ponieważ zespół wyprawowy LM przystosowany jest do lądowania na równinnym terenie. W przyszłości jednak wyprawy księżycowe wyposażone będą w pojazd, który zdolny będzie poruszać się po nierównej powierzchni Księżyca. Wtedy selenonauki dotrą do jakiegoś wielkiego krateru i zbadają go dokładnie.

WALERY GOETEL (Kraków)

WŁADYSŁAW SZAJNOCHA

(wspomnienie)

Jak żywa wylania się z zawieruchy wspomnień mojego długiego już, jak na miarę ludzką, życia, sylwetka mojego pierwszego profesora geologii, Władysława Szajnochy, lekka, szczupła, prosta, wytworna, z nieodłącznymi binoklami na wyrazistych i bystrych oczach, z siwiejącymi wąsami i małą szpiczastą bródką.

Po raz pierwszy zetknąłem się z profesorem na wykładach geologii ogólnej w „gabinecie” geologicznym przy ul. św. Anny 6, gdzie istniały dwie sale wykładowe. Jedna starsza z trzema oknami wychodząca na ul. św. Anny zachowała wygląd, związany z interesującym wystrojem wnętrza zabytkowego budynku. Do wielkich okien, przy których stały stoliki do pracy, przylegały ogromne drewniane szafy, ze zbiorami, pamiętającymi jeszcze czasy poprzedników Szajnochy, Ludwika Zejsznera i Alojzego Altha. Powyżej tych okien obiegały sale piętra wychodzące na długi szereg mniejszych okien, także obudowanych drewnianymi oszklonymi szafami. W szafach mieściły się zbiory geologiczne i paleontologiczne z całej Polski. Na środku środkowej sali widniały ogrodzone drucianą siatką czaszki mamuta i nosorożca oraz szkielet kopalnego łosia.

Dumą profesora była w „gabinecie”, gdyż taką tradycyjną nazwę nosił zakład, druga sala wykładowa, którą Szajnocha w całości zaprojektował, zdobył na jej urządzenie fundusze, o które było bardzo trudno i urządził. Sala ta wychodziła sześciu wielkimi i ma-

łymi oknami na ul. Jagiellońską, a odpowiednimi sześciu na wewnętrzny obszerny dziedziniec — była wskutek tego jasna i przyjemna, w niej też wykładał profesor. Całość „gabinetu” uzupełniała obszerna klatka schodowa, na której ścianach wisiały oryginały i odlewy gadów mezozoicznych, a na drugim piętrze od podwórza dwa małe pokoiki, w których pracowali asystenci; do pokoiów przylegał ciemny większy pokój od strony ul. Jagiellońskiej, z biblioteką. Znaczna część biblioteki mieściła się też w dwuokiennej pokoiu wychodzącym na ul. Jagiellońską, w którym pracował profesor. Duża pracownia do porządkowania i obróbki obfitych zbiorów oraz mały pokój asystentki uzupełniały na parterze całość.

W tak urządzonym „gabinecie” spędziłem kilka lat, na asystenturze, na którą powołał mnie profesor Szajnocha po powrocie z Uniwersytetu Wiedeńskiego, gdzie uzyskałem doktorat. I muszę powiedzieć, że do powodzenia mych wiedeńskich studiów przyczyniła się w znacznej mierze solidna podstawa, jaką uzyskałem na Uniwersytecie Jagiellońskim na wykładach geologii profesora Szajnochy. Były to wykłady prowadzone w klasycznym stylu, obejmującym całość geologii ogólnej, historycznej i paleontologii, podobnym do tego, w jakim wykładali na Uniwersytecie Wiedeńskim Edward Guesz i Karol Diener, mistrzowie Szajnochy. Wykłady Szajnochy były jasne, gruntowne, nadzwyczaj systematyczne. Systematyczność i dokładność tak w pracy naukowej, jak dydaktycznej i orga-

nizatorskiej były bowiem właściwościami osobowości profesora, które nie wszyscy umieli ocenić. Systematycznie też i dokładnie prowadził Szajnocha swój zakład, w którym dbał nadzwyczajnie o porządek; mawiał „u mnie w gabinecie musi być flamandzka czystość”. Maksymę tę wprowadzał w życie z nieubłaganą dokładnością, której zresztą nigdy przy swej wysokiej kulturze nie nadawał ostrego wyrazu.

I tak przeszły w „gabinecie” 42 lata profesora Szajnochy, lata, w ciągu których skupił dookoła siebie grono wybitnych pracowników.

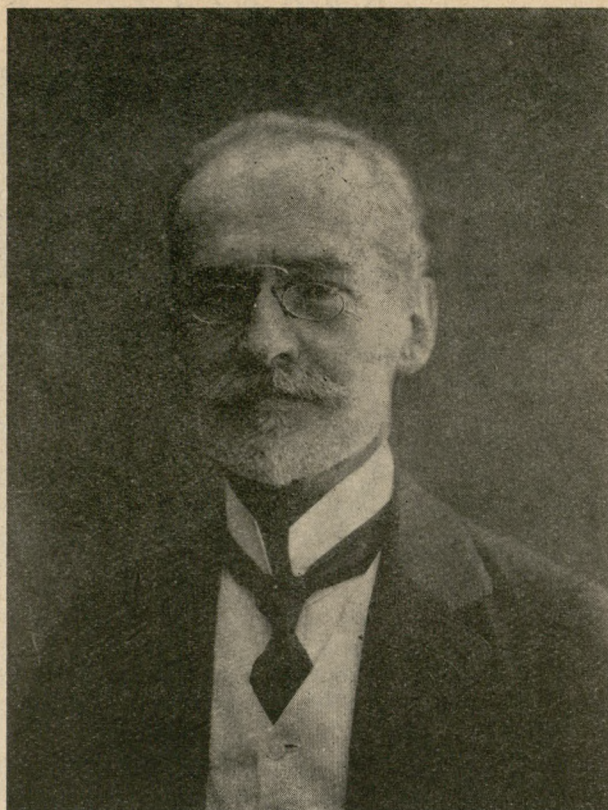
O wynikach tej nieustrudzonej działalności świadczy ilość 14 doktoratów, oraz fakt, że z jego dziewiętnastu współpracowników dziesięciu objęło katedry geologii i paleontologii w różnych szkołach wyższych w niepodległej Polsce okresu międzywojennego. Ta udana działalność w gronie współpracowników z różnorodnych działów nauki o ziemi, która utworzyła tzw. szkołę krakowską, stała się głównym osiągnięciem Szajnochy i zapewniła jego postaci trwałą pamięć w geologii polskiej.

Ważną częścią działalności profesora było prowadzenie przez niego doskonale organizowanych wycieczek geologicznych. Pomimo swego wątłego zdrowia prowadził je po całych ziemiach Polski. Nigdy nie zapomnę wspaniałej wycieczki galarem przez jary Dniestru do Zaleszczyk, na której Szajnocha zapoznawał nas z swym dorobkiem naukowym na Podolu, będącym jednym z najważniejszych jego zdobyczy. Również interesujące były wycieczki w różne okolice Karpat, które były drugim obrazem terenowej pracy Szajnochy; jej wynikiem stało się kilka arkuszy wydanej wielkim trudem przez Komisję Fizjograficzną Akademii Umiejętności mapy geologicznej Galicji. Kilka interesujących wycieczek prowadził profesor w rejony źródeł mineralnych Karpat, które były dalszym wartościowym dziełem jego pracy. I znowu nasuwa się wspomnienie pięknej wycieczki w zachodnie Beskidy, po której wracaliśmy, wesoło śpiewając, do Krakowa. Humor nasz zgasł, gdy w pociągu doszła nas wiadomość o wybuchu pierwszej wojny światowej. Po przetrwaniu tej wojny w ciszy swego umiłowanego gabinetu, Szajnocha stanął do pracy w niepodległej Polsce z prawdziwie młodzieńczym zapałem. Jakież miłe były z nim rozmowy na tematy otwierających się przed nami perspektyw w odrodzonej Ojczyźnie. Doniosłym czynem profesora Szajnochy stało się zorganizowanie w roku 1922 w Krakowie Towarzystwa Geologicznego, na którego czele stanął i energicznie przez szereg lat prowadził, nie licząc się ze stanem silnie już szwankującego zdrowia.

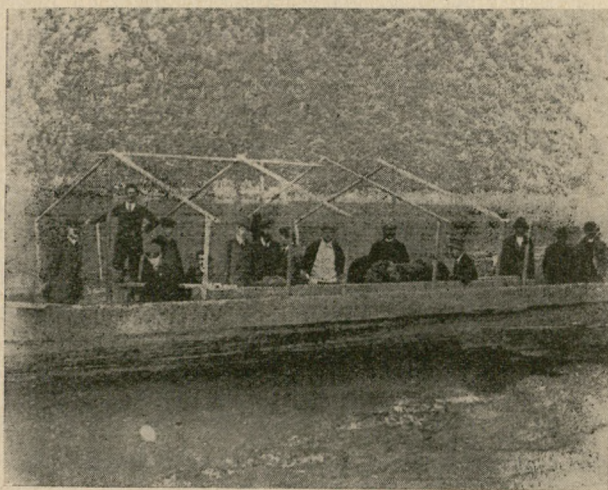
W czasie kilkunastu lat miałem też sposobność zetknąć się z innym działem pracy profesora Szajnochy. Kontynuując tradycję geologów polskich, Zejsznera, który był wraz z Nowickim i Janotą inicjatorem pamiętnej uchwały Sejmu Galicyjskiego z roku 1868 o ochronie kozicy i świstaka w Tatrach — jednego z najstarszych aktów ustawodawczych ochrony przyrody — oraz Altha, wybitnego pracownika Towarzystwa Tatrzańskiego, Szajnocha wziął żywy udział w działalności tej zasłużonej organizacji i przez szereg lat był jej prezesem.

W pełnym świetle zabłysnął wtedy jego talent organizacyjny, jego kultura osobista, wyróżumiałość, nieskazitelność oraz dalekowzroczność, z jakimi prowadził agendy Towarzystwa.

Było mi dane towarzyszyć memu profesorowi w je-



Ryc. 1. Władysław Szajnocha



Ryc. 2. Wycieczka geologiczna na Podole w 1914 r. Pierwszy od strony lewej prof. W. Szajnocha

go pożegnaniu się z Tatrami. Czując nadbiegający kres życia, poprosił mnie o towarzyszenie w wycieczce przez Zawrat i Pięć Stawów Polskich do Morskiego Oka. Pogoda się udała i cudowne słońce w przejrzystym górskim powietrzu towarzyszyło nam w wycieczce. Szajnocha szedł powoli, ale nieustrudzenie, mimo dokuczających mu bólów. Przy Pięciu Stawach opuściły go jednak siły i zaproponował mi zejście do Rostoki. Nie straciliśmy wiele, gdyż cudowna Dolina Rostoki roztoczyła przed nami najpiękniejsze swe uroki. Kiedy znaleźliśmy się w izbie domu dróżnika przy Wodogrzmotach, z ust tego zdawałoby się suchego i opanowanego człowieka popłynął wybuch entuzjazmu i miłości dla ukochanych jego gór, w których historii odegrał wielką rolę.

Wydajność energetyczna pól z uprawą ziemniaka i żyta

Międzynarodowy Program Biologiczny, jako szeroko zakrojona akcja naukowo-badawcza mająca na celu poznanie sił produkcyjnych przyrody i jej zasobów, zakładał poznanie biologicznej produktywności nie tylko ekosystemów naturalnych, lecz także środowisk zagospodarowanych przez człowieka — pól uprawnych.

W ramach tych badań Zakład Agroekologii PAN w Turwi prowadził prace nad określeniem produkcji pierwotnej pól z uprawą ziemniaka i żyta oraz wykorzystanie energii słonecznej przez te rośliny. Produkcja pierwotna jest jednym z zasadniczych składników bilansu energetycznego układu produkcyjnego, jakim jest pole uprawne. Wielkość jej jest zmienna w zależności od szeregu czynników: warunków klimatycznych, glebowych, gospodarki człowieka.

Proces wytwarzania substancji organicznej przez rośliny, tak jak wszystkie procesy energetyczne i biologiczne zachodzące w biosferze, uzależniony jest od dopływu energii z zewnątrz — energii promieniowania słonecznego.

Badania prowadzone w Zakładzie Agroekologii PAN wykazały, że w ciągu sezonu wegetacyjnego do powierzchni pola z uprawą ziemniaka dostarczane jest 406 Mcal/m² energii promieniowania słonecznego. Z ilości tej 24,6% ulega odbiciu od powierzchni roślin (zjawisko albedo), 23,3% zostaje przepuszczone przez rośliny do gleby, a 52,2% zaabsorbowane przez rośliny. Jest to wartość duża, wynosi bowiem aż 212 Mcal/m². Wielkość tę porównano z produkcją pierwotną pola ziemniaczanego. Stwierdzono, że produkcja pierwotna pola ziemniaczanego wynosi tylko 3,5 Mcal/m². Jest to wartość bardzo mała w porównaniu z ilością energii absorbowanej przez ziemniak, równa zaledwie 1,65% tej energii lub 0,86% energii dostarczanej do powierzchni pola.

Równie niska jest wydajność energetyczna żyta. Okres wegetacyjny żyta wynosił w latach badań średnio 154 dni i był dłuższy od okresu wegetacyjnego ziemniaka o 39 dni. W czasie tym na metr kwadratowy pola z uprawą żyta padało 480 Mcal energii słonecznej. Z wartości tej 21,0% uległo odbiciu od powierzchni roślin, 41,0% przeszło do gleby, a tylko 38,0% zaabsorbowały rośliny. Energia absorbowana przez rośliny wynosiła 183 Mcal/m². Produkcja pierwotna pola z uprawą żyta wynosi 4,3 Mcal/m². Wynika z tego, że 2,34% energii absorbowanej przez rośliny zostało wykorzystane do produkcji suchej masy.

Porównując wyniki badań nad ziemniakiem i żytem stwierdziliśmy, że produkcja pierwotna pola z uprawą żyta jest wyższa o 22,8% od produkcji pierwotnej pola ziemniaczanego.

Zróżnicowane są także współczynniki wykorzystania energii promienistej. Żyto absorbując mniejszą o 15,8% ilość energii niż ziemniak, wykorzystuje jej o 41,8% więcej. Współczynnik wykorzystania energii dochodzącej do powierzchni pola jest u żyta o 4,6% wyższy niż u ziemniaka.

Widzimy więc, że żyto lepiej gospodaruje energią pochłanianą niż ziemniak. Jak sytuacja ta wygląda u innych roślin? Brown i Escombe na podstawie oznaczania ilości dwutlenku węgla związanego

w określonym czasie przez liść obliczyli, że rośliny lądowe wykorzystują od 0,5 do 5,0 padającej na nie energii świetlnej. Według danych radzieckich liście klonu wykorzystują od 0,6 do 2,7% energii dostarczanej do ich powierzchni, gryka od 1,9 do 7,7%, a słonecznik 4,5%. Dla kukurydzy współczynnik ten wynosi 1,6%.

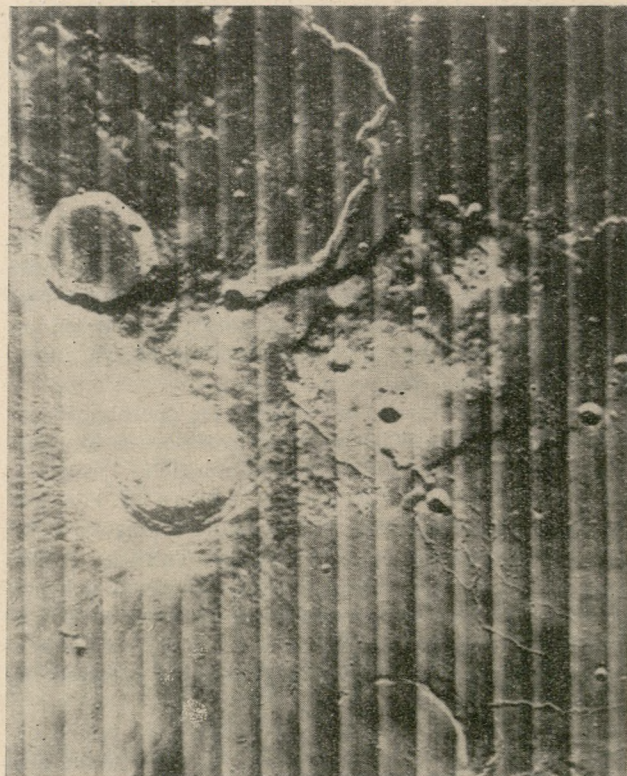
Z przytoczonych danych wynika, że jedynie bardzo niewielka część energii dochodzącej do powierzchni ziemi jest wykorzystywana przez nasze rośliny uprawne i magazynowana w częściach organicznych.

A. Kamiński

Księżycowe koryta rzeczne

W lutowym numerze *Sky and Telescope* opublikowane zostały bardzo interesujące fotografie powierzchni Księżyca uzyskane przez amerykańskie pojazdy kosmiczne Lunar Orbiter 4 i 5. Na powyższych zdjęciach wyraźnie widać nieregularne kręte, długie i wąskie zagłębienia wyglądające zupełnie jak koryta rzek. Warto tu zauważyć, że utwory te nie są niczym specjalnie wyjątkowym, występują bowiem w wielu miejscach na powierzchni Księżyca. Obrazuje to załączona mapka, na której kropkami zaznaczono położenie tych intrygujących utworów.

Jest rzeczą godną uwagi, że jedna z takich krętych dolin, dolina Schrötera, jest łatwo dostrzegalna nawet w małym teleskopie, dzięki czemu odkrył ją już Christian Huygens w 1686 r. Jej osobiwy kształt spowodował, że E. Neison w 1876 r. i W. H. Pic-



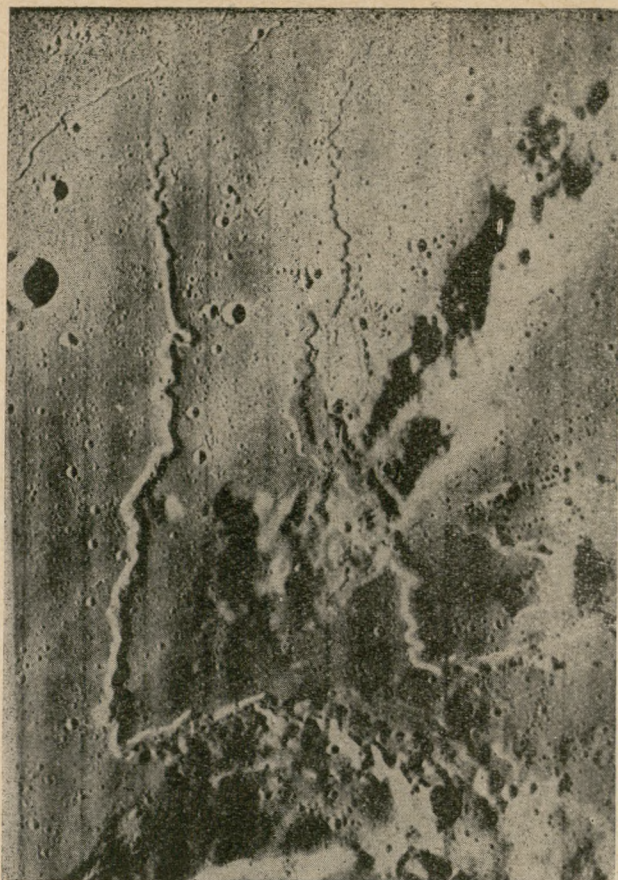
Ryc. 1. Dolina Schrötera, obok widoczny krater Arystarch



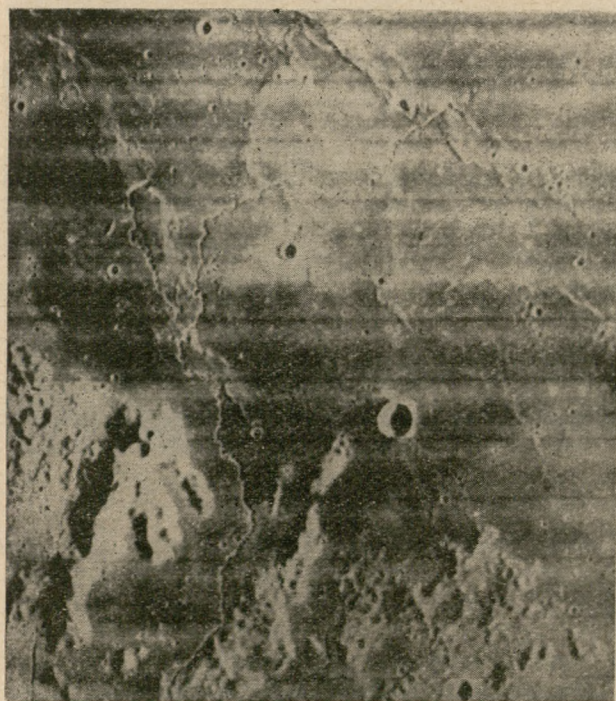
III. CZYREŃ OGNIOWY, *Phellinus ignarius* (L.) Quel., na pniu buka

Fot. Z. Piskorski





Ryc. 2. Rejon krateru Krieger C



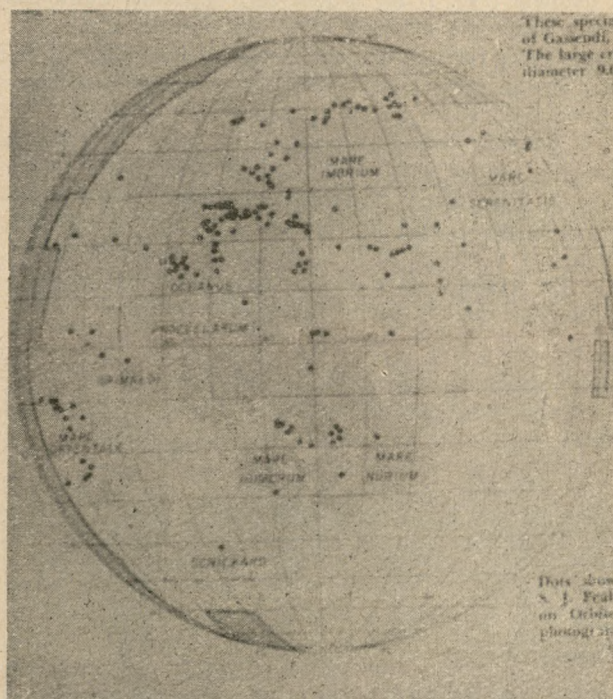
Ryc. 3. Kręte doliny na północny wschód od krateru Gassendi

kering w 1903 r. wystąpili z sugestią, że jest to koryto dawnej rzeki księżycowej. Powyższe poglądy znalazły jednak bardzo mało uznania, od dawna bowiem wiadomo, że na Księżycu nie ma ani atmosfery, ani wody w stanie płynnym.

Problem ten podjął w oparciu o ostatnie materiały Stanton J. Peale, pracujący obecnie w Uniwersytecie Kalifornia. Jego rozumowanie oparte było na stwierdzeniu, że tego rodzaju doliny wychodzą zawsze z jakiegoś małego krateru na stosunkowo wysokim poziomie i kończą się w dole na równinie. Są one przy tym długie, bardzo kręte, w zasadzie na całej długości mają taką samą szerokość, choć niekiedy zwężają się i, co jest bardzo istotne, nie mają żadnych przerw.

Wymienione tu cechy wskazują, że utwory te nie są raczej pęknięciami, gdyż wtedy powinny być bardziej proste. Znaczna ich długość świadczy o tym, że nie mogły być one wyłobione przez tak gęstą i lepka ciecz jak lawina wulkaniczna. Pozostaje więc przypuszczenie, że są one rezultatem przepływu wody.

Wprawdzie na Księżycu nie ma i nie może być żadnych zbiorników wody, niemniej jednak sądzi się obecnie, że pod powierzchniową warstwą gruntu księżycowego o grubości nie mniejszej niż 100 m mogą znajdować się pokłady lodu, przy czym dopuszcza się, że mogą osiągać nawet kilometrową grubość.



Ryc. 4. Rozmieszczenie krętych dolin na Księżycu

Peale uważa, że w wypadku przerwania osłaniającej lód warstwy powierzchniowej, do czego może dojść w wyniku uderzenia meteorytu lub wybuchu wulkanu, może nastąpić przejście wody ze stanu stałego do ciekłego i wypływ jej na zewnątrz. Oczywiście, w wyniku braku atmosfery nastąpi częściowa sublimacja lodu, ale główna masa wody zmieszana z glebą księżycową może utworzyć rzekę, której czas trwania byłby oczywiście ograniczony. Po nieuchronnym wyparowaniu całego zapasu wody pozostałoby koryto o obserwowanym krętym kształcie.

Hipoteza ta jest niewątpliwie oryginalna i interesująca, jednak do ostatecznego rozwiązania tego problemu będą konieczne badania przeprowadzone na samej powierzchni Księżyca. Miejmy nadzieję, że przy tak szybkim postępie kosmonautyki nie będziemy musieli długo na to czekać.

P. Rybka

Masowy pojaw brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L., *Lymantriidae*, *Lepidoptera*)

Brudnica nieparka (*Lymantria dispar* L.) jest znanym szkodnikiem drzew liściastych, polifagiem, żerującym u nas głównie na drzewach owocowych i dębach. W Europie większe pojawy klęskowe tego gatunku wystąpiły w latach 1891—1903 w Bułgarii (400 000 ha zniszczonego drzewostanu) i w Jugosławii (1909—1925). W roku 1869 szkodnik ten został zawleczony do Ameryki Północnej, gdzie wobec braku naturalnego oporu środowiska do roku 1925 opanował 40 000 mil² lasów.

W czerwcu 1969 roku w rejonie Czempinia (pow. Kościan, woj. poznańskie) wystąpił masowy pojaw larw tego gatunku na lipach (*Tilia cordata* Mill.), alejowego zadrzewienia przy szosie Czempin—Kościan. Do dnia 16. VI. 69. wszystkie drzewa na około 200-metrowym odcinku drogi zostały doszczętnie огоłocone z listowia (ryc. 1) na skutek żeru gąsienic, które zaczęły następnie masowo migrować wzdłuż szosy atakując dalej rosnące (wolne jeszcze od szkodnika) drzewa. Pewna część gąsienic dokonuje inwazji wykorzystując dość silne wiatry zachodnie i wschodnie.

U podnóża drzew gąsienice schodzące i wchodzące na pnie tworzą skłębioną masę grubości około 10 cm (ryc. 2). Pnie drzew do wysokości ponad 2 metrów pokryte są gęsto dużą ilością larw (ryc. 3). Na wycinku pnia lipy o powierzchni 10 cm² stwierdzono 38 gąsienic. Ze względu na dużą ich ruchliwość powszechnie stosowane metody oceny liczebności zawodzą.



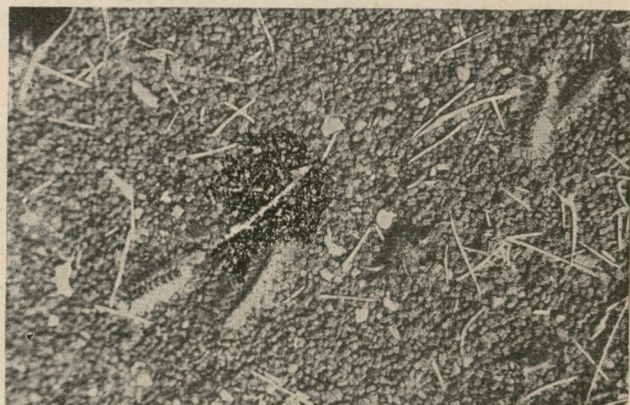
Ryc. 1. Stanowisko masowego pojawu brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.)



Ryc. 2. Larwy brudnicy nieparki u podnóża pnia lipy



Ryc. 3. Larwy brudnicy nieparki na pniu lipy



Ryc. 4. Kał brudnicy nieparki

Kał i niezjedzone resztki liści są zmiotane prądem powietrza wytwarzanym przez przejeżdżające szosą pojazdy na pobocze, gdzie zalegają kilkucentymetrową warstwą (ryc. 4). W koronach drzew słychać ciągły, jednostajny szum spadającego kału.

Nie zaobserwowano, by jakiejkolwiek gatunki ptaków żerowały na gąsienicach, są one natomiast atakowane przez tęcznika (*Calosoma sycophanta* L.), którego kilka okazów znaleziono przy pniach drzew.

Omawiane ognisko masowego występowania brudnicy nieparki istnieje już od kilku lat (1967), nigdy dotąd nie doszło jednak do gołożeru. Istnieje realna możliwość szerszej inwazji szkodnika na drzewostany dębowe dość liczne w powiecie kościańskim.

Różyczki liści na krzakach wierzby

W okresie zimowym, bo wtedy najbardziej są widoczne, rzucają się w oczy zeschnięte różyczki liści, występujące na krzakach niektórych gatunków wierzby. Są to wyrośle, czyli *zooecidia*, spowodowane występowaniem owada *Rhabdophaga rosaria* (H. Löw). Różyczka taka składa się z licznych liści, u nasady rozszerzonych. W środku między wewnętrznymi liśćmi



Krzak wierzby iwy, *Salix caprea*, pokryty różyczkami liści

mieści się 4–5 mm dł. larwa owada, początkowo biała, a później pomarańczowoczerwona, należąca do muchówek *Diptera*. Wyrośl *Rhabdophaga rosaria* występuje na różnych gatunkach wierzby, przede wszystkim na wierzbie białej, *Salix alba* i wierzbie purpurowej (wiklinie), *Salix purpurea*; wierzbie uszatej, *Salix aurita*; wierzbie iwie, *Salix caprea*; wierzbie szarej (łozie), *Salix cinerea*. Jesienią taka różyczka liści usycha, ale nie odpada od gałęzi i przez całą zimę pozostaje na krzaku wierzby.

J. Mowszowicz

Próby rozszerzenia uprawy *Cordeauxii edulis*

Na skutek wzrostu ludności i intensywnie rozwijającej się hodowli bydła, szata roślinna Etiopii i Somalii staje się coraz bardziej uboga. Szczególnie katastrofalnie występuje to na obszarach odznaczających się niską ilością opadów atmosferycznych. Spasanie przez bydło i tak już skąpej roślinności pogarsza w znacznym stopniu sytuację. Gleba ulega stopniowemu wyczerpaniu, a wielkie obszary zaczynają zamieniać się

w pustynię. Poszczególne gatunki roślin endemicznych giną, nim jeszcze ich wartość gospodarcza może być przez człowieka racjonalnie wykorzystana.

Z tego też względu głównym tematem VI walnego zjazdu A.E.T.F.A.T. (Stowarzyszenie dla Poznania Taksonomicznego Systemu Flory Afryki Tropikalnej), który odbył się we wrześniu 1966 r. w Upsali, była ochrona roślin w Afryce, na południe od Sahary.

Na zjeździe tym badacz szwajcarski Peter O. Bally przedstawił pracę o gatunku rośliny znanej w literaturze pod nazwą *Cordeauxia edulis* Hemsl (orzech yeheb). Praca zawiera wszystkie dostępne nam obecnie dane o tej roślinie, począwszy od jej warunków uprawy, składu chemicznego a skończywszy na wartości odżywczej orzechów tego drzewa. *Cordeauxia edulis* występuje na stosunkowo małym obszarze wschodniego Ogadenu (Etiopia) i w przyległej prowincji Mudug (Somalia), na czerwono-piaszczystych równinach zwanych haud, gdzie opady atmosferyczne rzadko wykraczają poza 300 mm rocznie. Drzewo to żyje w zespole z takimi gatunkami jak akacja, *Boswellia*, *Commiphora*, *Euphorbia*, *Platycelyphium* i *Sesamothamnus*.

Jak wynika z poprzednich badań, *Cordeauxia* jeszcze przed 50 laty była bardziej pospolita niż dziś, ale rabunkowa gospodarka sprawiła, że obecnie jest zagrożona całkowitym wytępieniem.

Z uwagi na wielką wartość gospodarczą roślina ta winna stać się celem troski człowieka. Rozumiejąc sytuację, rządy Etiopii i Somalii wykazują żywe zainteresowanie sposobem zachowania *Cordeauxii* w jej naturalnym środowisku i rozszerzeniem uprawy na jak największych obszarach.

Według relacji Leslie Browna, który jest najważniejszym autorytetem w sprawach ochrony fauny afrykańskiej, tereny, na których występuje *Cordeauxia*, są jednocześnie miejscem występowania kilku rzadkich gatunków gazeli, zasługujących na specjalną ochronę. Tym samym utworzenie rezerwatu w tej części Ogadenu może służyć podwójnym celom.

Należy zaznaczyć, że Światowy Fundusz Ochrony Przyrody przeznaczył już na ten cel pewne fundusze, co skłoniło Etiopię do zainteresowania się tym problemem. Również rząd Kenii biorąc pod uwagę podobne warunki klimatyczne i edaficzne, dominujące w jej północnych prowincjach, pragnie rozpowszechnić uprawę *Cordeauxii edulis* celem urozmaicenia żywienia żyjącej tam ludności.

R. Karczmarczyk

Biała śmierć w Karkonoszach

Dwa lata mijają od chwili wydarzenia się katastrofy, jakiej dotąd nie notowano w Karkonoszach. Oto 20. marca 1968 r. w lawinie, która zeszła w Białym Jarze, zginęło 19 osób, w większości cudzoziemców. Nie była to jednakże pierwsza tragedia w tych górach. Już bowiem na samym początku zagospodarowywania Karkonoszy przez człowieka, a to w 1655 r., ginie w śnieżnych zwałach 7 osób w Sklenařicach. Zaledwie 11 lat potem lawina porywa w Upskiej Jamie 8 osób. Odtąd kroniki notują raczej pojedyncze wypadki. Prawie 40 lat temu, dokładnie w tym samym miejscu, co i w 1968, zginął przewodnik. A więc Karkonosze zimą, mimo swego łagodnego wyglądu, są ciągle groźne. Szczególnie niebezpieczne są kotły i nisze w głównym grzbie-



Ryc. 1. Stok Białego Jaru oczyszczony z rumowiska skalnego. Fot. K. R. Mazurski

cie. Powstały one w czasie ostatniego zlodowacenia i poprzez swoją wklęsłą formę są miejscem akumulacji śniegu. Dużą rolę odgrywa tu przewiewanie, co przy częstych wiatrach południowych powoduje gromadzenie się tak dużych jego ilości, że późną wiosną miąższość w Śnieżnych Kotłach dochodzi do 8–10 m. Z tego względu lawiniastymi miejscami w Karkonoszach są Śnieżne Kotły, Kocioł Małego i Dużego Stawu, Szrenicki, Łomniczki, Jagniątkowski i Biały Jar. Ich strome stoki sprzyjają gwałtownym przemieszczeniom śniegu przy znacznych wahaniami temperatury oraz gęstości pokrywy. Nie bez znaczenia jest turbulencja powietrza w kotłach.

Jak doszło do tragedii w Białym Jarze? Warunki meteorologiczne marca dla tego rejonu nie były cały czas jednakowe. Otóż na początku miesiąca opad śnieżny był niewielki, ale wobec niskich temperatur puszysty. Z tego względu zbocza były przykryte grubą warstwą puchu. Jego nadtopienie przez podwyższenie temperatury spowodowało zmniejszenie się miąższości oraz związanie z podłożem skalno-gruzowym. Na tę warstwę spadają obfite ilości śniegu. To powoduje zejście 17. marca deski (lawiny bez naruszenia podłoża), która poturbowała kilku wycieczkowiczów nie powodując na szczęście tragicznych skutków. W trzeciej dekadzie temperatura wzrasta, co powoduje nadtapianie świeżego śniegu. Istniały więc trzy warstwy, co zresztą potwierdziły obserwacje na lawinisku.

Krytycznego dnia podchodziła na grzbiet wycieczka złożona z 19 osób bez opieki przewodnika. To było przyczyną, że szła ona starą (dolną), drogą, a nie częścią górną, gdzie mogłaby uniknąć tego tragicznego wypadku. Operacja słoneczna we wczesnych godzi-



Ryc. 2. Z dużym poświęceniem pracowali żołnierze w naszej akcji ratunkowej. Fot. Archiwum KPN

nach przedpołudniowych (11¹⁰) jest szczególnie intensywna, dlatego też przeciążona wodą górna warstwa śniegu zjeżdża w dół ze Złotówki (część zachodnia Białego Jaru). Ułatwia to jej obecność względnie suchej warstwy środkowej, która zmniejsza tarcie. Duży też wpływ miała bez wątpienia poprzednia lawina naruszająca równowagę na stoku. Masa śniegu schodzi w dół, odbija się od przeciwstoku (gdzie znajdowała się wycieczka) i parokrotnym zygżakiem posuwa się korytem Złotego Potoku. W kilka sekund za nią obsuwa się śnieg w głównych żlebach Białego Jaru (częściowo z przyczyn niezależnych, częściowo przez podcięcie pierwszą lawiną). Mimo dużej energii (wąskie koryta) nie schodzi zbyt daleko, gdyż przeszkadza jej w tym lawina ze Złotówki. Stąd też lawinisko miało tylko 600 m długości (w 1902 r. w dolinie Łomniczki aż 2000 m) licząc od zakrętu starej drogi. Cały tor liczył zaś 900 m. Czoło spiętrzyło się na 12–15 m nie powodując jednakże zbyt dużych zniszczeń w drzewostanie. Masa przemieszczonego śniegu wyniosła ok. 150 000 m³. Równie niewielkie efekty niszczące lawina wywarła w żlebach, gdzie uległo przeniesieniu ok. 50 m³ gruzu granitowego. Obsunięcie się jednak tej zwietrzliny jeszcze bardziej zwiększyło denudację, która osiąga w Białym Jarze wartości 30 g/m² rocznie.

Natychmiastowo wszczęta akcja ratunkowa trwała kilkanaście dni przy udziale 600 osób, w tym również Czechów. Poszukiwania polegały na kopaniu co 2 m rowów w lawinisku na głębokość także 2 m. W nich następnie sondowano do spągu lawiny. Ostatnią ofiarę znaleziono pod koniec kwietnia 1968 r.

K. R. Mazurski

Foka Weddella na Antarktydzie

Foka Weddella, *Leptonychotes weddelli* (Lesson, 1826), to jeden z nielicznych stałych mieszkańców Antarktydy, kontynentu o najbardziej surowym klimacie na kuli ziemskiej, gdzie temperatura powietrza spada do -80°C , temperatura wody wynosi z reguły ok. -2°C , a powierzchnia morza jest zamrożona do grubości kilku metrów przez 8 miesięcy w roku i w tym czasie pokarm trzeba zdobywać pod lodem. Pomimo tych niekorzystnych warunków foka Weddella ma się tu doskonale, a w czasie długiej zimowej nocy przybiera na wadze i obrasta w tłuszcz. W ostatnich latach,

odkąd założono stałe bazy badawcze na Antarktydzie, była ona przedmiotem rozległych badań zoologów różnych specjalności. Dziś już prawdopodobnie więcej wiemy o biologii, fizjologii i strukturze populacji tej foki, niż o jakimkolwiek innym ssaku morskim. Dla poznania zachowania się foki pod lodem i jej zdolności nurkowania, łapano żywe okazy, zresztą bardzo łagodne i zupełnie nie płochliwe, w odległości kilku mil od stacji, przyczepiano do nich odpowiednie przyrządy dla ustalania głębokości i czasu zanurzenia, dla zdobycia danych telemetrycznych o szybkości i drodze przebytej pod lodem, i wypuszczano je do przygotowanej przerębli. Zaobserwowano różne typy zachowania się nurkujących fok. Świeżo wpuszczone do wody odbywały krótkie, około 100-metrowe, wycieczki na niewielkich głębokościach dla zapoznania się z otoczeniem i wracały do przerębli dla zaczerpnięcia powietrza. Po kilku takich wycieczkach foki zapuszczały się na dalsze odległości, nieraz do 15 mil na głębokościach ok. 130 m, szukając nowych szczelin w pokrywie lodowej. Gdy ich nie znalazły, wracały po 20 minutach do 1 godziny, powtarzając po krótkim odpoczynku te wyprawy. Gdy znalazły nową szczelinę w lodzie, niektóre płynęły dalej, niektóre wracały z powrotem, a jedna z fok upodobała sobie tak dalece doświadczalną przerębnię, że pozostała przy niej przez miesiąc. Przebywanie fok pod wodą przez godzinę nie należało do rzadkości, a ich przeciętna szybkość pływania wynosi ok. 5 mil (przeszło 9 km) na godzinę. Doświadczenia laboratoryjne wykazały, że w czasie nurkowania spada znacznie ich tętno, zmniejsza się gwałtownie przepływ krwi do wszystkich narządów z wyjątkiem mózgu i serca, obniża się silnie ich przemiana materii. Przeciętna głębokość zanurzenia może dochodzić do 400 m, lecz stwierdzono przypadki przebywania na głębokości 600 m ok. 15 minut. Jakie fizjologiczne i anatomiczne przystosowania pozwalają fokom wytrzymać te różnice ciśnień i uniknąć szkodliwych objawów nagłej dekompresji gazów we krwi i tkankach? Anatomia fok wskazuje na to, że ich narządy nie przeciwdziałają ciśnieniu, lecz poddają się mu. Jamy ciała są tak zbudowane, że bez szkody mogą ulec ściśnięciu. Żebra są bardzo ruchliwe, a przepona odgradzająca jamę piersiową od brzusznej, ma bardzo skośne położenie. Ciśnienie zewnętrzne może powodować w tym stanie rzeczy całkowite zapadnięcie się płuc, a powietrze zostaje wtedy wtłoczone do oskrzeli i tchawicy, która nie ma kształtu rury, lecz wąskiej szczeliny mogącej ulec zaciśnięciu bez szkody jej pierścieni chrzęstnych. Powietrze może być również wtłoczone do jamy ucha środkowego, wyszczelnionej gęstą siecią elastycznych żył, które prawdopodobnie nabrzmiewają pod ciśnieniem krwi i zmniejszają objętość jamy. Wszystko to wskazuje na to, że w czasie nurkowania ciśnienie zewnętrzne stopniowo przetłacza gazy z pęcherzyków płucnych do oskrzeli i tchawicy, płuca się zapadają, a tchawica się zaciska. Głębokość nurkowania zależy zatem od stopnia kompresji gazów w płucach, tchawicy i uchu środkowym. Lecz wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje także rozpuszczanie się azotu powietrza płucnego (w krwi i tkance tłuszczowej), który przy nagłej dekompresji w czasie wynurzenia tworzy pęcherzyki gazowe, powodujące u nurków np. bardzo bolesne zatory (tzw. choroba kesonowa). Także foki mogą ulec takim dolegliwościom, jak wykazały doświadczenia, gdy zbyt szybko wydobywano je z większych głębokości na powierzchnię. Natomiast w warunkach natural-

nych, przy szybkości zanurzania 120 m/min, nie zaobserwowano żadnych szkodliwych następstw. Zapadnięcie się płuc, stwierdzone na głębokości 50 m, a co za tym idzie, brak w płucach azotu, który nie może być absorbowany przez krew, musi również przeciwdziałać skutkom nagłej dekompresji. Obserwacje fok potwierdziły, że nurkują one jakby specjalnie „ostrożnie” i wolno do ok. 50 m, a dopiero poniżej tej głębokości poruszają się swobodnie.

Scientific American 1969 (8)

W. Micherdziński

Planowanie na 5000 lat: nowa „Kapsułka Czasu” tym razem w Japonii

„Kapsułka czasu” — to zawierający obraz naszej kultury pojemnik zakopany w ziemi, mający mówić potomności o XX wieku. Ma ona służyć przyszłym archeologom jako źródło wiadomości o naszym wieku we wszystkich dziedzinach nauki, techniki, sztuki, wierz, ma też przedstawiać nasze życie codzienne.

Pierwszą kapsułkę czasu, o której pisał na łamach „Wszechświata” E. Schnayder w zeszycie 7. z r. 1960, sporządzono w 1938 r. Nie myśłano chyba wtedy jeszcze o możliwości rychłej zagłady ludzkości, która obecnie nam grozi wskutek wynalezienia broni masowej zagłady. Wiedzano jednak, że kultury narodów powstają, rozwijają się, kwitną i giną; tak uczy historia.

Przy sporządzaniu takiej kapsułki czasu trzeba się uporać z dwoma problemami: pierwszy — to treść tego pojemnika, a więc, co ma zawierać, co ma przekazać w tej ściśnionej przestrzeni ludziom dalekich, dalekich pokoleń. Drugie — to forma tych przekazów i materiał, z jakiego mają być sporządzone, by mogły przetrwać tysiąclecia, tak — tysiąclecia.

Przypomnę tu kilka najważniejszych danych o pierwszej kapsułce czasu, którą zakopano w dniu jesiennego zrównania dnia z nocą roku 1938 15 m pod terenem Światowej Wystawy w Nowym Jorku. Na wierzchu tego zbiornika o pojemności 43 litrów umieszczono napis z wezwaniem, by go nie otwierano przed rokiem... 6939 pozostawiając go jako legat dla ludzi przyszłych czasów. Pojemnik ten sporządzono z odpornego w wysokim stopniu na korozję stopu miedzi z chromem (0,5%) i z srebrem (0,1%). Treść podano w formie modeli, zdjęć, mikrofilmowanych książek z aparatem do powiększania. Dwie tylko książki były normalnego formatu: Biblia i książeczka z objaśnieniami kapsułki czasu, podająca jej opis, datę zakopania (według różnych kalendarzy), klucz do języka angielskiego wraz z jednostkami miar oraz orędzie trzech sławnych ludzi: Alberta Einsteina, Tomasza Manna i R. A. Millikana (fizyka).

Zmikrofilmowane książki podają myśli, działania i osiągnięcia ludzi do roku 1938 w dziedzinie nauki, sztuki, wychowania, techniki, podano traktaty o religiach, słownik definiujący angielskie słowa i zwroty, przekazano „Ojciec nasz” w 300 językach, dodano egzemplarze bestsellerów i gazet, dołączono próbki tworzyw sztucznych, produktów rolnych, kosmetyków, fotografie mieszkań, fabryk, maszyn, 2 rolki filmów dźwiękowych o tematyce współczesnej z opisem i fotografiami aparatów kinowych.

Druga kapsułka czasu, o której była mowa w lutym zeszycie 1965 r. „Wszechświata”, przeznaczona

też jest dla ludzi żyjących po 5000 lat. Zakopano ją w r. 1965 także pod terenem Światowej Wystawy w Nowym Jorku. Zebrano w niej najwięcej mówiące wiadomości o ówczesnym stanie kultury świata podkreślając informacje o olbrzymim postępie techniki w ostatnich dwudziestokilku latach, a więc o telewizji, o samolotach odrzutowych, o zastosowaniu energii jądrowej, o badaniach przestrzeni kosmicznej.

Obecnie Japonia przygotowuje nową kapsułkę czasu, którą ma pokazać koło Osaka na Światowej Wystawie 1970, mającej za temat „Postęp i harmonię rodzaju ludzkiego”. Komitet złożony z 27 wybitnych japońskich uczonych ma zdecydować, jakie informacje mają się znaleźć w tym zbiorniku o pojemności 500 litrów. Komitet ten wybrał 1600 tematów przekazujących wiadomości o erze atomowej i jej osiągnięciach w dziedzinie nauki, techniki, sztuki, ilustrujących życie ludzi XX wieku, między innymi nagrany na taśmie hałas uliczny, także nagrane słynne przemówienia. Są tam różne przedmioty, narzędzia, aparaty, także przedmioty gospodarstwa domowego, reprodukcje dzieł sztuki.

Drugi komitet złożony z 23 specjalistów japońskich zajmuje się techniczną stroną tego przedsięwzięcia. Ustalił on, w jakiej wielkości, w jakiej formie i z jakich materiałów mają być sporządzone te przekazy. I tak zdecydowano, że ta kapsułka czasu ma mieć kształt kulisty, zbudowana ma być z twardej, nie-

rdzewnej stali, wewnętrzna średnica ma wynosić 1 m, a masa całości nieco ponad 2 tony. Powłoka w najgrubszym miejscu będzie miała 7 cm w przekroju. Opatrzona będzie dwoma przylutowanymi pokrywami. Wewnętrzna pokrywa o promieniu 25 cm będzie posiadała 2 otwory, przez które wprowadzi się tam gaz obojętny, by w nim zawartość przetrwała bez zmian przez planowane tysiąclecia. Informacje mają być wypisane na płytkach krzemionkowych, wyrzeźbione tam nową techniką dla mikrozapisków; ma się je później rzucać powiększone na ekran. Reprodukcje dzieł sztuki mają być rysowane węglem i metalem, gdyż te materiały będą mogły przetrwać przez długie wieki.

Instrukcja, jak otworzyć tę kapsułkę, wyryta na płycie stalowej znajdować się będzie między dwoma pokrywami i to zamknięcie będzie tak skonstruowane, by bez żadnego przyrządu dało się je łatwo otworzyć.

Podobnie jak poprzednie, japońska kapsułka czasu ma być otwarta po pięciu tysiącach lat. Tak planują inicjatorzy tego zbiornika, obrazu kultury XX wieku. Termin ten trochę zaskakuje. Co można planować na 5000 lat? Ale są tacy, którzy przyjmują, że to w roku 6970 otworzą ludzie ten pojemnik i, aby im ułatwić odszukanie go, ma stanąć masywny pomnik-znak nad miejscem, które kryje tę esencję kultury szóstego dziesiętka XX wieku.

I. Vetulani

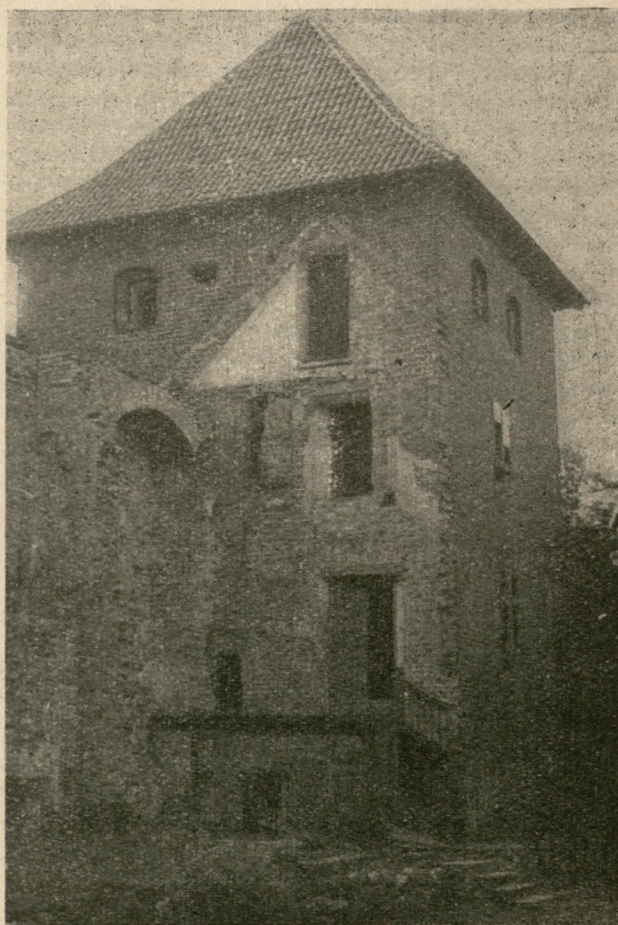
C O P E R N I C A N A

Odbudowa warowni Fromborskiej

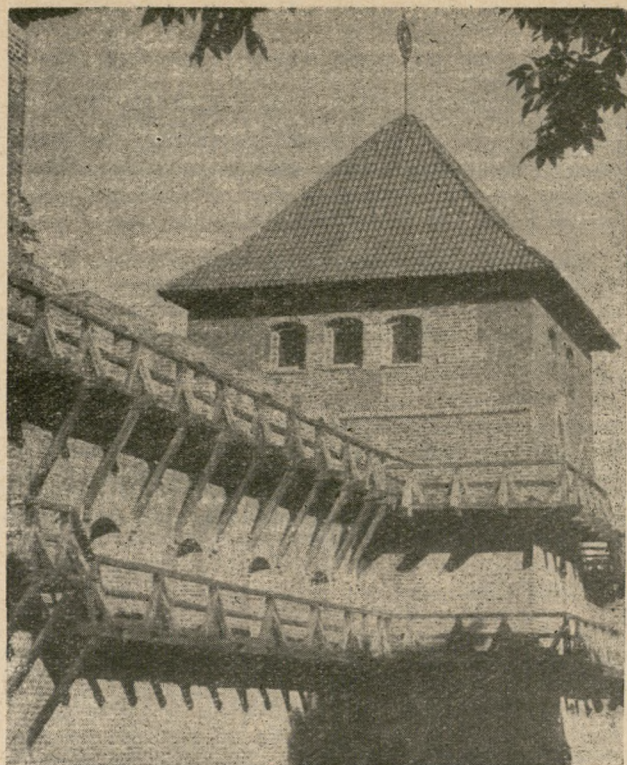
W III tomie Rocznika Muzeum Okręgowego w Toruniu na rok 1968 mgr Lucjan Czubieli Wojewódzki Konserwator pisze wyczerpująco na temat odbudowy warowni Fromborskiej na Warmii. Z artykułu wnosić można, że już wiele w tym kierunku zrobiono, lecz sporo jeszcze do zrobienia przed rokiem 1973 pozostaje. Już w r. 1948 otwarto Muzeum Kopernika w odnowionych najpierw dwóch kurtynach wewnętrznych pod wezwaniem NMP [*Beatae Mariae Virginis Assumptae*]. Również wcześniej zaczęto badania architektoniczne, zwłaszcza pod Wieżą Kopernika, bardzo uszkodzoną przez różne dawniejsze przebudowy i naprawy.

W latach do 1954 trwały prace adaptacyjne we wnętrzu Wieży Kopernika (położonej w zachodnio-północnym narożniku murów) oraz zachodniej Wieży Bramnej i obronnych ganków drewnianych. Na lata 1961–1968 przypada realizacja konserwatorsko-budowlana, trwająca do chwili obecnej. Odbudowana też została m. in. baszta półokrągła, istniejąca w ciągu południowego muru obronnego.

Za najbardziej cenny element wzgórza Kopernika uznano miejsce pracy Astronoma — jego Wieżę, toteż prace rekonstrukcyjne trwały w niej najdłużej, zwłaszcza, iż w toku prac odkryto cały szereg elementów architektonicznych oraz resztki polichromii w zamurowanych wnękach ściany wschodniej. W wyniku tych odkryć wstrzymano dalsze roboty, a po szczegółowym zbadaniu przygotowano nowy projekt właściwego wyeksponowania wieży i jej najbliższego otoczenia. Prace architektoniczno-budowlane prowadziły Pracownice Konserwacji Zabytków (PKZ) w Gdańsku. Założono więc nowe stropy (żelbetowe), do stosowania których zmusiły względy konstrukcyjne i przepisy. Przemurowano ubytki i wylicowano kilka ścian wewnątrz wie-



Ryc. 1. Wieża Kopernika we Fromborku. Stan przed rekonstrukcją. Fot. J. Pagaczewski



Ryc. 2. Frombork. Wieża Kopernika po restauracji.
Fot. J. Pagaczewski

ży. Niektóre otwory, tak wejściowe, jak i okienne, zostały zrekonstruowane zgodnie z posiadaną dokumentacją, w oparciu o zachowane elementy architektoniczne. Cztery kondygnacje wieży zostały utrzymane (od wnętrza) w stanie surowym (nie otynkowane), piątą zaś jako późniejszą otynkowano. Otworów okiennych w tej kondygnacji zachowano jedenaście. Zrekonstruowano też wewnętrznie schody ceglane prowadzące z trzeciej kondygnacji na czwartą. Zewnętrzny widok na elewację wieży zmienił się na skutek rekonstrukcji dwóch poziomych drewnianych ganków komunikacyjnych obiegających wieżę na poziomie trzeciej i czwartej kondygnacji, od strony południowej i wschodniej, a związanych z gankami przy murze zachodnim.

W związku z zewnętrznym gankiem na wschodniej elewacji wieży zostały odtworzone dwa otwory wejściowe prowadzące dawniej na drewniane ganki komunikacyjne. Posadzki w wieży wyłożono drewnianą klepką.

W roku 1964 przystąpiono do prac przy konserwacji i odbudowie częściowo gotyckiego, starego pałacu biskupiego, położonego we wschodnio-południowym narożniku systemu obronnych murów. Odbudowa pałacu trwa dotychczas, będąc na ukończeniu, po czym ma być do niego przeniesione Muzeum Kopernika przy jednocześnie znacznym rozszerzeniu ekspozycji.

Ostatnio udowodniono dokumentalnie, że Kopernik mieszkał w latach 1514–1543 w kanonii „zewnętrznej” (tj. położonej zewnątrz murów obronnych katedry). Dom ten jest zajęty od kilkunastu lat przez schronisko i hotel PTTK i do tego celu adaptowany (m. in. przez dobudowanie jadalni z tarasami na górze). Czy taka ma być dalsza przyszłość domu, w którym żył przez 39 lat i zapewne zmarł największy spośród astronomów wszystkich czasów?

J. Pagaczewski

ROZMAITOŚCI

Synteza cukrowców w błonach komórek roślinnych. Ostatnio wykazano nową, nieznana dotychczas funkcję membran komórek roślinnych, polegającą na powstawaniu w błonach zespołu wielocukrowców, o charakterze wysokocząsteczkowych polimerów, wchodzących w skład „mozaiki wału komórkowego”. Z komórek fasoli z gatunku *Phaseolus aureus* i cebuli (*Allium cepa*) wyosobniono z błon szereg enzymów-syntetaz biokatalizujących syntezy wielocukrowców: kwasu wielogalakuronowego, kwasu wieloglukuronowego, galaktanów, kalozy, celulozy, skrobi, glukolipidów i szeregu innych. Przypuszcza się również, że niektóre syntetazy powstają z rozpadu drobnych białkowych tworów wewnątrzkomórkowych, tzw. organelli.

W. J. P.

1. osiedlanie się człowieka i rozwój przemysłowy, 2. użytkowanie i wzrost naturalnych zasobów, 3. zakażenie środowiska i 4. zachowanie środowiska sprzyjającego człowiekowi. Problemy strategiczne, to: 1. planowanie ekonomiczne i socjalne, 2. polityka finansowa, 3. administracja publiczna i ustawodawstwo, oraz 4. współdziałanie regionalne i międzynarodowe. Mają powstać komisje zajmujące się poszczególnymi zagadnieniami. U Thant podkreślił konieczność szerokiego udziału w tej konferencji i zwrócił się do Zgromadzenia Ogólnego z apelem zabezpieczenia udziału odpowiednio licznych reprezentantów narodów rozwijających się.

w-mi

Scientific American 1969 (8)

ONZ a ochrona przyrody. Zgromadzenie Ogólne ONZ uchwaliło w grudniu ub. roku zwołanie międzynarodowej konferencji w r. 1972 dla omówienia spraw związanych z niebezpieczeństwem zniszczenia naturalnego środowiska przez samego człowieka i jego cywilizację, „stworzenia ośrodka światowej akcji celem uniknięcia możliwego kryzysu”. Na tegorocznym Zgromadzeniu Ogólnym Sekretarz Generalny ONZ U Thant przedstawił plan i zakres tej konferencji, której tematem będą 3 główne zagadnienia: wzrost załudnienia, urbanizacja i nowa technologia, w wyniku czego wszystkie naturalne środowiska na powierzchni ziemi ulegają zmianom na skutek ludzkiej działalności. „Żaden naród nie może się już w tej chwili odizolować od tego globalnego nacisku. Stało się jasne, że wszyscy żyjemy w jednej wspólnej biosferze, której przestrzeń i zasoby — chociaż olbrzymie — są jednakże ograniczone”. Konferencja ta, dla której Szwecja zaoferowała swoją gościnę, ma omówić — w myśl propozycji U Thanta — 4 problemy „zasadnicze” i 4 problemy „strategiczne”. Problemami zasadniczymi byłyby

Kumulacja DDT w organizmach morskich. DDT jest najpowszechniej stosowanym środkiem owadobójczym i w wyższych stężeniach jest toksyczny dla człowieka oraz innych ssaków. W licznych badaniach wykazano, że DDT jest rozprzestrzeniany z miejsca jego stosowania przez wiatr oraz prądy wodne. Szczególnie niebezpieczne jest to, że w naturalnych łańcuchach pokarmowych następuje koncentracja DDT w organizmach zwierzęcych, które nigdy nie stykały się bezpośrednio z preparatem. Przechodzący do wody DDT gromadzi się w planktonie, plankton jest zjadany przez wodne ssaki lub morskie ptaki. W rezultacie tego łańcucha w tkankach zwierząt stanowiących ostatnie ogniwa łańcucha pokarmowych obserwuje się wysokie stężenie DDT, które staje się przyczyną ich śmierci.

W prowadzonych ostatnio badaniach u wybrzeży Wielkiej Brytanii (Szkocja) i Kanady stwierdzono wysokie stężenie DDT w tłuszczu ryb morskich. Przeprowadzono także analizy tłuszczu fok i morświnów żyjących w rejonach, z których pochodziły te ryby. Otóż okazało się, że w tłuszczu fok DDT występuje prze-

ciętnie w ilości 7,8 ppm (części na milion), a w maksymalnych przypadkach notowano nawet 23,3 ppm. Natomiast w tłuszczu morświnów przeciętna zawartość DDT wynosiła 21,1 ppm. W jednym okazy morświna wykryto aż 73,8 ppm DDT i pokrewnego insektycydu Dieldrinu. Wyniki tych badań wskazują na niebezpieczeństwo kumulowania się DDT i zamierania zwierząt zamieszkujących środowiska odległe o tysiące kilometrów od miejsc stosowania tego preparatu.

J. J. L.

Sci. American nr 3 1968

Trujące warzywo hodowane w Indiach. Wśród warzyw hodowanych w Indiach uprawia się dosyć szeroko *Lathyrus sativus*, lędźwian, zwany tam *kesari*. Ponieważ jest bardzo wytrzymały na posuchę, uprawia się go mimo, iż jest toksyczny, a mianowicie powoduje chorobę zwaną *lathyrismus*, charakteryzującą się przejściowym paraliżem nóg. Gdy jednak na skutek długotrwałej suszy głód zaczyna zaglądać w oczy, uciekają się hinduscy rolnicy do tej trującej jarzyny, przenosząc przejściowe obezwładnienie nóg nad wyniszczenie głodowe.

Aby zapobiec zatrutowaniu się toksycznym *kesari* podjęli hinduscy agronomowie z Indyjskiego Badawczego Instytutu Rolniczego w New Delhi próby wyhodowania nietoksycznej odmiany *kesari*. Najpierw chcą oni wyosobnić i zidentyfikować neurotoksynę zawartą w różnych odmianach *Lathyrus sativus*, a następnie wybrać najmniej toksyczne odmiany. Genetycy mają się zająć dalszymi doświadczeniami, które będą miały na celu wyhodowanie odmiany nietoksycznej, o dużej wytrzymałości na suszę i ewentualnie o jeszcze innych korzystnych dla człowieka właściwościach.

I. V.

Wpływ warunków chemicznych na rozpad promieniotwórczy. W fizyce jądrowej powszechnie przyjmuje się, że właściwości jądrowe, np. półokres trwania jądra promieniotwórczego itp. nie zależą od stanu chemicznego substancji. Istnieją jednak pewne wyjątki od tej ogólnie słusznej zasady. Wpływ stanu chemicznego przejawia się wtedy, gdy różnica energii pomiędzy dwoma poziomami jądrowymi, między którymi zachodzi przejście promieniotwórcze, jest znikoma. W takich przypadkach zazwyczaj utrudniona jest emisja kwantu gamma ze stanu o nadmiarze energii i często występuje tzw. konwersja wewnętrzna, polegająca na tym, że jądro przekazuje nadmiar energii bezpośrednio jednemu z elektronów atomowych, który zostaje wyrzucony z atomu. Wpływ otoczenia chemicznego na tego rodzaju przemianę promieniotwórczą wyraźnie został stwierdzony przez Nève de Mévergnies a z belgijskiego Ośrodka Badań Jądrowych w Mol-Donk.

Było to doświadczenie następujące: jądro plutonu ^{238}Pu w wyniku przemiany alfa przechodzi w jądro uranu ^{234}U w stanie wzbudzone o energii około 100 eV (elektronowoltów) powyżej stanu podstawowego. Przejście w uranie 235 do stanu podstawowego charakteryzuje się półokresem rzędu 26 minut. Cienką warstwę plutonu nakładano na rozmaite metale, tak by wytworzone w wyniku przemiany alfa jądro ^{238}Pu trafiło poprzez odrzut do siatki krystalicznej tych metali. Prowadzono dokładne pomiary elektronów konwersji, przy czym okazało się, że półokresy trwania dla stanu wzbudzonego uranu ^{234}U wahają się od najdłuższej wartości ($26,98 \pm 0,22$) minuty w złocie poprzez mniejsze wartości w platynie, niklu i miedzi aż do ($25,52 \pm 0,23$) minuty w wanadzie.

Okazało się więc wyraźnie, że półokres rozpadu promieniotwórczego może zależeć i od otoczenia chemicznego, w jakim znajduje się atom promieniotwórczy.

Br. K.

Phys. Rev. Letters 1969

Prostaglandyny — nowe interesujące substancje biologicznie czynne. Nową grupę poznanych już w latach trzydziestych bieżącego stulecia, lecz dopiero obecnie dokładnie przebadanych substancji biologicznie aktywnych, stanowią tak zwane prostaglandyny, związki o charakterze kwasów tłuszczowych, występujące, praktycznie biorąc, w różnych narządach, tkankach

i płynach fizjologicznych, w szczególności zaś w gruczołach pęcherzykowych męskich narządów rozrodczych. Dotychczas wyosobniono przeszło 14 różnych prostaglandyn.

Rozmieszczenie i stężenie prostaglandyny typu E_1 przebadano w organizmie myszy po uprzednim wstrzyknięciu dożylnym odpowiednio znakowanego preparatu (metoda autoradiografii). W ten sposób wykazano największe stężenie prostaglandyny w wątrobie, nerce, tkance łącznej, w mniejszym stopniu w macicy i płucach.

Biologiczne działanie prostaglandyn jest następujące. Przypuszcza się, że prostaglandyny stanowią substancje regulujące natężenie procesów przemiany materii w komórkach poprzez swoisty wpływ na czynności niektórych enzymów. Prostaglandyny są wytwarzane przez tkankę nerwową, mózgową, mięśniową, tłuszczową i nadnerczy i wywierają wpływ na wyższe czynności nerwowe, na układ sercowo-naczyniowy (pobudzają pracę mięśnia sercowego przy równoczesnym spadku ciśnienia krwi), na mięśniówkę gładką, na przemianę tłuszczów oraz regulują procesy zapłodnienia komórki jajowej i niektórych faz porodu (pobudzają mięsień macicy do skurczów).

W. J. P.

Endeavour 1968

Interesująca zmiana właściwości pepsyny. Pepsyna, znany powszechnie enzym z grupy proteaz, występujący w soku żołądkowym, jest substancją aktywną w obecności kwasu solnego, biorącą udział w procesach trawienia (rozkłada białka do albumoz i peptonów). Na skalę przemysłową otrzymuje się pepsynę z błony śluzowej żołądka zwierząt rzeźnych w postaci kremowego, mialkiego proszku o charakterystycznym smaku i zapachu, stosowanego m. in. w medycynie jako lek pobudzający trawienie.

Ostatnio badacze anglo-amerykańscy, Japonii i Włoch zidentyfikowali pepsynę w postaci kilku różnych związków o odmiennych właściwościach biologicznych, zależnie od środowiska, w którym występuje. Mianowicie zdenaturowana (nawet tylko częściowo) cząsteczka pepsyny zmienia swą wielkość, tracąc równocześnie swoiste i charakterystyczne właściwości proteolityczne. Tego rodzaju substancja nie posiada więc swej wartości np. jako lek. Analogiczne właściwości stwierdzono również i u niektórych innych fermentów, które jako związki białkowe są niezmiennie wrażliwe na wszelkie zmiany środowiska.

W. J. P.

Experientia 1968

Nowa metoda walki z próchnicą zębów. Ostatnio stwierdzono definitywnie zależność występowania próchnicy zębów (*caries dentium*), jednej z „plag” współczesnej ludzkości, od czynności drobnoustrojów jamy ustnej. W celu wykazania tych przyczyn wywołanych szczepem drobnoustroju *Streptococcus faecalis*. U zwierząt tych zaobserwowano bardzo szybkie wystąpienie objawów rozległej próchnicy zębów; objawy te uległy zahamowaniu po wstrzyknięciu zawiesiny zabitych drobnoustrojów tego typu. W ten sposób opracowano pierwszą doświadczalną szczepionkę przeciwko próchnicy i wypadaniu zębów. Dalsze badania nad uzyskaniem analogicznej szczepionki ludzkiej są w toku.

W. J. P.

Kosmos, Stutt. 1968

Występowanie pelzaków w drogach oddechowych człowieka. Ostatnio lekarze londyńscy stwierdzili w licznych próbkach wydzieliny z różnych odcinków dróg oddechowych (np. nosa, gardła, tchawicy) ludzi zarówno zdrowych, jak i chorych cierpiących na różnego rodzaju nieżyty układu oddechowego obecność pelzaków (tak zwanych ameb, pierwotniaków o charakterystycznym zarysie ciała, poruszających się za pomocą wypustek plazmatycznych, tzw. nibynózek), obok występującej w tych schorzeniach typowej flory bakteryjnej i wirusów. Analogiczne doniesienia służby zdrowia zanotowano i w szeregu innych krajów (Ame-

ryka Północna, Australia). Uzasadniony niepokój epidemiologów budzi fakt wykrycia obecności tych pełzaków zwłaszcza w przypadkach ciężkiego zapalenia opon mózgowych, płuc oraz przy komplikowanych schorzeniach górnych dróg oddechowych. Interesujący jest inny fakt, że u niektórych młodych ludzi wykryto obecność swoistych przeciwciał odpornościowych w przypadkach schorzeń dróg oddechowych wywołanych przez pełzaki.

Obecność pełzaków chorobotwórczych wykryto na brudnych, nie gotowanych owocach i warzywach oraz w nie filtrowanej wodzie do picia. Zdaniem badaczy-epidemiologów, właśnie pełzaki a nie drobnoustroje były dotychczas nie znaną przyczyną schorzeń o objawach podobnych do grypy.

W. J. P.

Kosmos, Stutt. 1968

RECENZJE

Rocznik Jeleniogórski. Pod redakcją dra Stanisława Bernatta. Jelenia Góra 1969, tom VII, str. 142, ilustr., cena 25 zł.

Niewiele roczników ukazuje się tak punktualnie, jak „Rocznik Jeleniogórski” wydawany przez Towarzystwo Rozwoju Ziemi Zachodnich i Towarzystwo Przyjaciół Ziemi Jeleniogórskiej. I w tym tomie przyrodnik może znaleźć dla siebie interesujące pozycje.

Na czoło wysuwa się obszerny artykuł K. R. Mazurskiego *Lawina w Białym Jarze*, bogato ilustrowany. Autor na podstawie badań terenowych analizuje morfologię niszy niwalnej oraz klimat tej części Karikonoszy. Po zebraniu danych meteorologicznych z pobliskich stacji oraz po obserwacji zniszczeń wywołanych lawiną dochodzi do wniosku, że jej przyczyną było nadtopienie górnej warstwy zróżnicowanej pokrywy śnieżnej na stoku Złotówki. Przeciążona warstwa przy silnym wietrze zjechała w dół. W zwałach 600-metrowej lawiniska zginęło 19 ofiar.

Druga praca to krótkie podsumowanie sytuacji w łakarstwie jeleniogórskim przez B. Jarmoluka w *Stawiamy na wypas, mleko, masło i sery*. W rejonie podkarkonoskim przeważają gleby klasy IV na pylastej, lekkiej glinie. Przy zróżnicowaniu morfologicznym i nie najlepszym klimacie, stale zmniejsza się powierzchnia gruntów ornych (1955 — 14,7 tys ha, 1969 — 13,8 tys. ha) na korzyść łąk (1955 — 13,7 tys ha, 1969 — 15,5 tys. ha). Przy stosowaniu coraz większej ilości nawozów, choć przy słabej melioracji, rośnie wy-

dajność łąk (1960 — 33,5 q z ha, 1966 — 48,7). Szczytowo zbiera się ponad 70 q. Duża ilość sprzętu mechanicznego stawia ten powiat w czołówce krajowej. Założeniem jest podwojenie hodowli bydła (do 20 tys. sztuk).

J. Miličić, przewodniczący Rady Miejskiej, mówi o *Charakterystyce miasta i okręgu Split*, zaprzyjaźnionego z Jelenią Górą. W Splicie liczącym ponad 100 tysięcy mieszkańców, najwięcej ludzi pracuje w przemyśle (15 tys), w którym wyróżnia się okrętnictwo i przemysł chemiczny. Dużo problemów stwarza stojące na niskim poziomie rolnictwo. Zabytki z epoki rzymskiej powodują, że jest to też centrum turystyczne.

B. Sokołowska i S. Bernatt piszą o *Myślakowicach — ośrodku przemysłu lniarskiego*. Z informacji historycznych dowiedzieć się można m. in., że Fryderyk Wilhelm IV uruchomił tu przędzalnię. Działła ona do dziś, a jej wyroby docierają na wszystkie kontynenty. Zaraz po wojnie „Orzeł” zatrudniał 1300 osób. Obecnie 2720 osób zajętych jest przy produkcji wartości 306 mln. zł rocznie. Coraz więcej pracuje tu ludzi z wyższym wykształceniem. Związane to jest z intensywną modernizacją zakładów.

W bogatej kronice można znaleźć sporo ciekawych informacji, zwłaszcza z dziedziny geografii turystycznej. W bibliografii podano kilka prac magisterskich i doktorskich związanych z rejonem jeleniogórskim, a wykonanych na Uniwersytecie Wrocławskim.

KRM

SPRAWOZDANIA

Konferencja na temat: „Badania gnotobiotyczne w biologii i medycynie“

W dniu 25 września 1969 r. odbyła się w Katowicach konferencja naukowa poświęcona badaniom gnotobiotycznym w biologii i medycynie. Spotkanie zorganizowane zostało przez Katowicki Oddział Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Katowicki Oddział Polskiego Towarzystwa Astronautycznego oraz Zakład Gnotobiologii Ośrodka Immunopatologii Ciąży i Noworodka w Katowicach. W konferencji wzięło udział 63 osoby, w tym grupa gości zagranicznych (prof. M. Miyakawa i prof. K. Yamada z Uniwersytetu Nagoya w Japonii, dr J. Schulz z Instytutu Żywienia Niemieckiej Akademii Nauk w Poczdamie oraz inż. F. J. Ewald z Ośrodka Aparatury Gnotobiotycznej w Hanowerze). Wygłoszono ogółem 10 referatów i doniesień.

Referat wprowadzający na temat: *Gnotobiologia jako nowy kierunek badań w zakresie biologii i medycyny doświadczalnej* wygłosił dr W. Kucharczyk. Prof. Miyakawa, jeden z twórców współczesnej gnotobiologii, zajmujący się tym zagadnieniem od 25 lat, przedstawił wyniki badań prowadzonych na zwierzętach jałowych (*germ-free*) w Japonii. Referent wiele

miejsca poświęcił technice otrzymywania zwierząt doświadczalnych w warunkach gnotobiotycznych, jak również zapoznał uczestników konferencji z wpływem różnych odżywek na wzrost, rozwój i rozmnażanie tych zwierząt. Dr Schulz omówił pierwsze własne doświadczenia nad otrzymywaniem jałowych szczurów, które mają służyć w badaniach żywieniowych. Doc. Skorczyński i dr Kucharczyk przedstawili znaczenie modelu jałowego w badaniach immunologicznych. Model taki pozwala wyeliminować z otoczenia zwierzęcia czynniki antygenowe i uzyskać jednoznaczną odpowiedź immunologiczną, co dotychczas na modelach tradycyjnych było niemożliwe do uzyskania.

Z kolei w zbiorowym referacie omówiono nowe tendencje w walce z zakażeniami wewnątrzszpitalnymi. Zwrócono uwagę na rolę techniki gnotobiotycznej w medycynie klinicznej, jak również nawiązywano do pierwszych prób z izolatorami plastikowymi (PCW). Doc. Przyjałkowski przedstawił wyniki własnych badań nad pasożytnictwem u zwierząt bezbakteryjnych. Autor przeprowadził te badania w czasie swego pobytu w Stanach Zjednoczonych. Omawiane zagadnienie ma duże znaczenie w śledzeniu stosunków między żywicielem a pasożytem. Doc. Smielski i dr Kwarecki przedstawili nowe możliwości diagnostyki napromieniowania organizmu małymi daw-

kami promieniowania jonizującego, ilustrując to na przykładzie morfologicznych elementów krwi zwierząt doświadczalnych w układach zamkniętych.

Kolejna praca polskiego zespołu dotyczyła znaczenia kwasu nadoctowego w badaniach gnotobiotycznych. Ponieważ kwas nadoctowy jest jednym z najagresywniejszych związków chemicznych, zwrócono uwagę na niektóre niebezpieczeństwa związane z jego właściwościami. Omówiono również wyniki własnych badań i obserwacji. Doc. Badura i inni przedstawili polskie badania gnotobiotyczne w świecie roślin zwracając uwagę na prace A. Prażmowskiego, który już w roku 1891 prowadził badania na jałowym grochu. W dalszym ciągu referatu wskazywano na pilną potrzebę ściślejszej współpracy botaników i zoologów zajmujących się badaniami prowadzonymi na modelach jałowych.

W końcowym referacie dr Kucharczyk i doc. Skorczyński przedstawili stan badań pierwszego

w Polsce Zakładu Gnotobiologii w Katowicach. Po dyskusji nad referatami uczestnicy konferencji zwiedzili pracownie Zakładu Gnotobiologii. Dla wąskiej grupy specjalistów bezpośrednio zainteresowanych badaniami gnotobiotycznymi zorganizowano odrębne „repetitorium”, które poprowadził inż. Ewald, a którego tematem były: „układy typu „Bornum” wg P. C. Trexlera, ich funkcjonalność i zasady działania”.

W czasie tego spotkania — nieliczna na razie — grupa gnotobiologów polskich miała po raz pierwszy możliwość przedyskutowania niektórych wybranych zagadnień z doświadczonymi specjalistami w tym zakresie. Należy zaznaczyć że obecna konferencja związana z tematyką gnotobiotyczną jest już drugim spotkaniem na przestrzeni ostatnich trzech lat, co świadczy o coraz większym zainteresowaniu problematyką gnotobiotyczną również w naszym kraju.

W. Kucharczyk

Informacja

dla członków Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika uprzejmie zawiadamia, że zgodnie z decyzją Polskiej Akademii Nauk i Walnego Zgromadzenia Towarzystwa, które odbyło się w dniu 29 listopada 1969 r. w Katowicach, ustalił wysokość:

składki członkowskiej (od 1970 r.)	—	10,— zł rocznie
ulgowej prenumeraty czasopisma „Wszechświat” (zniżka 25%)	—	54,— zł rocznie
ulgowej prenumeraty czasopisma „Kosmos” (zniżka 25%)	—	67,50 zł rocznie

Zarząd Główny uprasza o wpłacanie składki członkowskiej wraz z prenumeratą czasopisma „Wszechświat” w łącznej wysokości 64 zł do kasy lub na konto PKO Oddziału (podane na III stronie okładki „Wszechświata”).

Aby uniknąć wstrzymania wysyłki czasopisma „Wszechświat”, prosimy o niezaleganie z wpłatami, które na życzenie mogą być wpłacane ratami.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4864+136 egz. Form. A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3½+2 wkł., papier ilustr. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w grudniu 1969. Podpisano do druku w lutym 1970. Zamówienie 1024/69
D-13. Druk ukończono w lutym 1970. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Sądowej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 10, Katedra Botaniki WSR **PKO I O/M Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej **PKO I O/M Szczecin
nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
„ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
„ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
„ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
„ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1970 „ „ 1, po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzornictwa Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 4, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-5623.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.